

Zählich werden wenigstens 30 Bogen nebst Beilagen in 24 Nummern ausgegeben. Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der Vierteljahrgang kostet 1 fl. 30 kr. C. M., der ganze Jahrgang 6 fl. C. M.

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Petitzeile für einmal 4 kr., für zweimal 6 kr., für dreimal 8 kr. C. M. Adresse: Herrngasse Nr. 30.

Nr. 19. 20. 21.

Wien, im October.

1849.

Inhalt: Eisenbahn über den Semmering. (Mit zwei Tafeln.)

Eisenbahn über den Semmering.

Die wegen der Erörterung der Frage hinsichtlich des Ueberganges über den Semmering mittelst einer Eisenbahn, von dem österreichischen Ingenieur-Verein in der 24. allgemeinen Versammlung des Jahres 1848 gewählte Commission erstattete in der allgemeinen Monatsversammlung vom 2. October dieses Jahres durch ihr Mitglied und Commissionsleiter Herrn Eduard Schmid über die Vollendung ihrer Arbeiten folgenden Bericht:

Verehrte Versammlung!

Von den Mitgliedern der Commission zur Erörterung der Frage die Uebersteigung des Semmering mittelst einer Eisenbahn betreffend — zum Vorsitzenden gewählt, hatte ich im Laufe der Verhandlungen die Ehre, Ihnen, in Folge der geschehenen Aufforderung, in der letzten Generalversammlung einen Auszug aus den Verhandlungsoperaten mitzutheilen. Seitdem hat die Commission ihre Verhandlungen über diesen fraglichen Gegenstand fortgesetzt und geschlossen, und mich mit dem Auftrage beehrt, Ihnen, verehrte Versammlung, das Ergebnis ihrer Arbeiten zu berichten.

Eine Vereisung des Semmerings, welche die Commission zur gründlichen Erörterung der ihr gewordenen Frage und in der Absicht der Beurtheilung der Schwierigkeiten des Terrains gegen die Führung einer Communicationslinie unternahm, bot Gelegenheit, bezügliche Erhebungen zu machen, und überzeugte mit Hilfe weiterer gesammelter Behelfe die Commission auf das Vollständigste von der bekannten Wahrheit, daß jede Linie mit vorgezeichneten Grenzen für die Steigungsverhältnisse, und seien diese 1 zu 20, immer mit außergewöhnlichen Schwierigkeiten zu kämpfen haben muß, und daß nur bei Anwendung stärkerer Steigungen durch die in Folge dieser nöthige geringere Länge für die Ersteigung der gegebenen Höhe an Baukosten zwar gewonnen werden kann, aber der Betrieb dagegen wieder ungewöhnlich ershwert und verteuert werden muß.

Auch gewann die Commission die Ueberzeugung, daß keine Communicationslinie über den Semmering möglich sei, die ihrer ganzen Länge nach ohne außerordentliche Opfer und gewagte Bauwerke mit bedeutend sanfteren Neigungen als 1 in 50 ausführbar wäre, und nicht nebstbei noch bedeutende Curven erhalten müßte, was die zulässigen Längen in Vergleich der bedeutenden zu ersteigenden Höhen und die Beschaffenheit des Terrains bei den gegebenen Anschlußpunkten unvermeidlich bedingen.

Diese Betrachtungen allein lassen, ohne in ziffermäßige Nachweisungen einzugehen, erkennen, daß von der Anwendung der Locomotive auf irgend einer Eisenbahn über den Semmering keine Vortheile für den Transport zu hoffen sind, und berechtigen zu dem Schlusse, der Semmering sei überhaupt nicht geeignet, mittelst Locomotivbetrieb mit geringen Opfern überstiegen zu werden.

Die weiteren gemeinsamen Berathungen über die verschiedenen vorgeschlagenen und ähnlich möglichen Linien für den Locomotivbetrieb haben durchaus keine Gründe auffinden lassen, nach welchen die eben im Baue begriffene Linie, selbst wie sie in der Eisenbahnzeitung Nr. 11 vom Jahre 1845 veröffentlicht war, noch weniger aber nach ihrer letzten Abänderung, in Folge welcher die frühere Steigung von 1 in 50 größtentheils in die vorherrschende von 1 in 40 verwandelt wurde, irgend einen Vorzug vor den andern hätte, wie z. B. namentlich vor jener directen von Neunkirchen nach Mürzzuschlag oder vor jener Anfangs aufgenommenen und später ganz vernachlässigten Verbindungsline zwischen Sloggnitz und Mürzzuschlag über Prein, welche beide den bedeutenden Vortheil einer viel kleineren Bau- und Betriebslänge haben und selbst günstigere Neigungsverhältnisse zulassen, ohne vielleicht summarisch größere Schwierigkeiten für den Bau zu bieten.

Bei diesen für den Locomotivdienst höchst ungünstigen Verhältnissen lag es also sehr nahe, die Abhilfe in der Anordnung eines Seilbahnsystems zu suchen, welches an keine so enge Grenzen, ja man könnte sagen, an gar keine Grenzen in den Steigungen gebunden ist. Die vielfach verbreitete Meinung der Kostspieligkeit des Transportes bei Anwendung des Seildienstes und stationärer Maschinen machte einen speciell für den Semmering durchgeführten Vergleich der Transportkosten nach jedem der genannten Transportsysteme nothwendig. Die Mitglieder der Commission beehrten mich dießfalls mit dem Wunsche, diese Durchführung zu übernehmen, die ich leistete und hier in zwei Heften und 3 Planskizzen nebst 16 zufällig durch eine über diesen Gegenstand entstandene und zugleich mit benützte Polemik hinzugekommenen Zeitungsblättern Ihnen vorzulegen die Ehre habe.

Die durch die Größe und Wichtigkeit des Gegenstandes bedingte Umständlichkeit veranlaßte einen Umfang dieser Arbeit, der eine ziemende Mittheilung in der heutigen Versammlung unmöglich macht. Ich muß mich daher nur auf die Hinweisung der Thatsache beschränken, daß jedes einzelne Commissions-Mitglied diese Arbeiten zur Prüfung erhielt und in der letzten Zusammentretung mit der allgemeinen am Schlusse schriftlich beigefügten Zustimmung beehrte.

In Berücksichtigung der Unzulässigkeit einer mündlichen Bekanntgebung des Inhaltes der commissionellen Arbeiten zur Begründung eines Vereinsbeschlusses habe ich im Auftrage der Commission den Antrag zu stellen, Sie wollen bei der Wichtigkeit dieses Gegenstandes, und in Anbetracht des Umstandes, daß die Frage über die Ersteigung der Gebirge mittelst Eisenbahnen auch wegen der Zukunft von großem Interesse sein muß, die ungesäumte Drucklegung dieser Verhandlungen in unserer Zeitschrift beschließen, damit jedes einzelne Mitglied des Ingenieur-Vereines zur genauen Kenntniß jener Bedingungen gelangen könne, von welchen die Commission bei der Beurtheilung der ihr gewordenen Aufgabe ausgehen zu müssen glaubte, um somit zugleich die Schlußfolgerung der Commission nach Gebühr würdigen und durch



eine allgemeine Debatte zu einem Ausdrucke des Vereins gelangen zu können.

Wien, am 2. October 1849.

Für die Commission zur Erörterung der

Semmering-Frage:

Eduard Schmidl,
als Berichterstatter.

Diesem Vereinsbeschlusse gemäß kommt zunächst zum Drucke zu befördern das Elaborat unter dem Titel:

Mémoire

über die

Semmering-Frage

oder über

die Anlage einer Verbindungs-Eisenbahn von Gloggnitz bis
Mürzzuschlag,

mit

beigefügtem Vergleiche der beim Betriebe zu erwartenden Resultate
für den Fall der Ausführung einer Locomotivbahn über Reichenau,
und jener der Ausführung eines Seilbahnsystems über Schottwien,

von

Eduard Schmidl,
Civil-Ingenieur.

(Mit zwei Kupfertafeln.)

Erklärung der beobachteten Form und der beigegebenen Zeichnungen zum Behufe der Uebersicht.

Zu jener Zeit, als die Verfassung des Mémoire's begann, konnten für den genehmigten Bau der Eisenbahn über den Semmering nur jene Verhältnisse in die Betrachtung kommen, welche vom Jahre 1845 her veröffentlicht waren, obwohl die ausgewiesene Anschlagssumme als völlig unzureichend erkannt werden mußte. Seit der Zeit des ausgehnteren Angriffes dieser Verbindungsbahn, der größern Betheiligung von Personen an dem Baue u. dgl. m., trat der absolute Ort des Bauplazes und damit dessen Beschaffenheit in Bezug auf Technik, so wie die Baupreise der Welt deutlicher vor die Augen; die Beurtheilung der Gesamtkosten, so wie der andern Bauverhältnisse wurde vollständiger und bestimmender möglich, wodurch sich also auch die Grundlagen des Mémoire's änderten. Da aber diese sich der Ziffer nach bedeutend verschlimmerten, so erscheint das Project der Locomotivbahn in dem Mémoire viel zu günstig dargestellt, was den Vortheil gibt, die zum Nachtheile des Locomotivbetriebes sich ergebenden Resultate der Untersuchung um so unzweifelhafter darzustellen. Nicht minder bleibt es jedoch erwünscht, diejenige Ziffer als Resultat zu kennen, die der Wahrheit näher liegend zu erwarten steht; es sind daher ohne die Abfassung des von der ernannten Commission zur Beurtheilung der Semmering-Frage geprüften und angenommenen Ganzen zu ändern, die neueren Verhältnisse des Baues und überhaupt neuere Ergebnisse durch besondere Noten unter dem Texte angedeutet, die somit als nach geschlossener Verhandlung während des Druckes hinzugekommene Randglossen und Erläuterungen zu betrachten sind.

Als eine weitere nachträgliche Zugabe ist die Tab. I zu betrachten, welche für die Semmering-Uebersteigung in Fig. 1 mit aaaa bezeichnet

Die Versammlung ging hierauf in die Debatte ein und erhob den Antrag der Commission zum Beschlusse, um bei dem bedeutenden Umfang des vorliegenden Elaborates erst nach genommener genauer Kenntniß der aufgestellten Gründe in einer der nächsten allgemeinen Versammlungen über diesen Gegenstand zu einem Ausspruche des Vereines zu schreiten.

das Bahnprofil nach dem im Jahre 1845 veröffentlichten Projecte einer Locomotivbahn — unter der Bezeichnung bbbb jenes für die gegenwärtige Ausführung, in so ferne es zur Kenntniß kam — und unter der Bezeichnung cccc jenes für das vorgeschlagene Seilbahnsystem des leichtern Vergleiches wegen in einander gezeichnet enthält, wovon die Linien aaaa und cccc die im Mémoire zu Grunde gelegten sind; dann weiters in Fig. 2 die bezügliche Situation mit eingezeichneter Trasse bbbb für die in Ausführung begriffene Locomotivbahn und jener cccc für das vorgeschlagene Seilbahnsystem darstellt.

Noch dürfte es vielen Lesern erwünscht sein, die Hinweisung auf einen frühern Vorschlag zu einem ähnlichen Seilbahnsystem für den Semmering und für die Eisenbahn in der Nähe von Töplitz hier zu finden, nämlich:

- A. Ueber Gebirgs-Eisenbahnen mit stehenden Maschinen, erläutert von dem Grafen Joseph von Westphalen. Dresden 1843.
- B. Die Anwendung der Turbinen auf Gebirgsbahnen, erläutert von ebendenselben. Dresden 1844.
- C. Gutachten einer angeordneten Commission über ein von dem Grafen von Westphalen im Jahre 1844 vorgezeigtes Gebirgs-Eisenbahn-Modell und Bemerkungen zu demselben. Dresden bei E. Blochmann.
- D. Auszug aus der Stuttgarter Eisenbahn-Zeitung Nr. 29 und 30 vom Jahre 1847, die unter B angeführte Abhandlung betreffend. Im October 1849.

Der Verfasser.

Vor Erinnerung und Inhaltsauszug.

Die Uebersteigung des Semmering mittelst einer Eisenbahn zur Verbindung der ausgeführten Bahnstrecken des Südens von Wien ist ein Gegenstand der Verhandlung seit mehreren Jahren und kommt zu einer Zeit zur Entscheidung, in welcher als Folge der politischen Reformen, Vorschläge und Vorstellungen von Sachverständigen erfolgreicher höherer Würdigung vorgelegt werden können. Dieses günstige Verhältniß bestimmte auch den österreichischen Ingenieur-Verein seinem Verufe nachzukommen, und aus seinen Mitgliedern eine Commission zur Untersuchung und Beurtheilung der Semmering-Frage zusammenzusetzen. Von den Mitgliedern dieser Commission mit dem Vertrauen beehrt, eine begründete Untersuchung über die wahrscheinlichen Betriebsergebnisse für den Fall der Ausführung einer Locomotivbahn oder eines Seilbahnsystems zu verfassen, entstand das vorliegende Mémoire über die Semmeringfrage.

Es schien um so nothwendiger, über diesen Gegenstand, der durch seine nachhaltigen Folgen besondere Wichtigkeit erhält, jene Ansichten auszusprechen, die sich nach der Natur und Großartigkeit des Gegenstandes als die richtigen erprobten, um so mehr als die Erfahrung erkennen ließ, daß theils a priori festgestellte Prinzipien, um die Consequenz nicht zu beleidigen, gegen die Ueberzeugung aufrecht erhalten werden wollen, theils, was übrigens nicht minder bedauerlich ist, sehr

irregelmäßige Ansichten über den Fragepunkt bestehen und vorgefasste Abneigung gegen alle Systeme ohne Locomotivbetrieb, diese nicht, wie sie es verdienen, beurtheilen läßt. Einen neuen Beleg zu diesen Befürchtungen gibt die Wiener Zeitung Nr. 190 vom Jahre 1848, indem sie bei Gelegenheit der Besprechung dieses Gegenstandes unter andern sagt: „Daß eine Unterbrechung dieser Betriebsart“ (hier ist der Locomotivbetrieb gemeint) „an einer andern Stelle zwischen Wien und Triest um „so weniger zulässig sein könne, als überall ohne Ausnahme zwischen „der Nord- und Ostsee und dem adriatischen Meere die fortgesetzte Benutzung der Locomotive als bewegendes Kraft durchgeführt ist, und „eine Unterbrechung derselben hierin mit Zeitverlust verbunden wäre, „und das Zusammengreifen des Betriebes verschiedener Strecken vereitelt, . . .“

Es ist zu bedauern, wenn gewandte Federn ihre Kraft bloß rethorisch, ohne einer realen Anschauung des besprochenen Gegenstandes und ohne Rücksicht auf die einschlagende Kunst und Wissenschaft, als der alleinigen und wahren Basis der Beurtheilung, üben; da unberechenbar üble Folgen dadurch hervorgehen können, wenngleich wohl jeder Sachkenner, der einen forschenden Blick in das Wesen des Gegenstandes wirft, das Sophisma erkennt; aber leider werden die Entscheidungen doch häufig von solchen rethorischen Berichten abhängig.

Indem die Wiener Zeitung vom Fahren des Locomotivs von einem Meere zum andern spricht, betrachtet sie das Mittel, erhebt es zur alleinigen Aufgabe und vergißt den Zweck. Die alleinige Betrachtung des Mittels ohne die der Wesenheit des Zweckes erweckt mit Recht Verdacht der Einseitigkeit, und läßt die Gefahr der empfindlichsten Verlockung zum Nachtheil der guten Sache befürchten. Die Lösung dieser Frage und ihre Rechtfertigung ist nicht von dem blumigen Standpunkte der Poesie zu beschauen, sondern von dem dornigen Gipfel der trockenen Wissenschaft zu beurtheilen.

Der Zweck ist der ernste und großartige: die ungestörte, schnellste wohlfeilste und sicherste Transportirung der Commercialgüter und Reisenden von einem Meere zum andern, und es ist daher Alles dasjenige vorzuziehen, was Terrain, Kunst und Wissenschaft zur Erreichung dieses Zweckes nach richtigen und vorurtheilsfreien Grundsätzen als das Ersprießlichste erkennen lassen.

Die Darlegung dieser Verhältnisse ist die Absicht des folgenden gedrängten Mémoire's.

Die Nr. 47, 88, 89, 90, 91 und 92 dieses Mémoire's widerlegen aber die Behauptung der Wiener Zeitung bezüglich des vermeintlichen Zeitverlustes durch die Unterbrechung des Locomotivbetriebes mit einem anderen Transportsysteme, und zeigen, daß dieser Zeitverlust gerade dann zu fürchten ist, wenn der Locomotivbetrieb über den Semmering durchgeführt würde; weil dieser hier, als an einem ganz ungeeigneten Orte angewendet, nothwendig Zeitverlust, Gefahr der Unterbrechung und Unordnung herbeiführen muß, und nur die Anwendung von Seilbahnen alle diese Uebelstände zu beseitigen im Stande ist. Die Nr. 93 bis 99 beweisen die größere Sicherheit und Nr. 100 bis 111 die größere Wohlfeilheit des Transportes bei dem Systeme der Seilebenen.

Der einzige zu Gunsten des Locomotivsystems in der Wiener Zeitung angegebene Beweggrund ist also unhaltbar.

Im weiteren Verfolge des Gegenstandes sagt die Wiener Zeitung zu Gunsten der Locomotivbahn wieder: „Ungeachtet des empfindlichen Höhenunterschiedes zwischen dem Tröschnitzthale am Fuße des Semmering in Steiermark und dem Schwarzathal bei Gloggnitz in Oesterreich in einem eng zusammengebrängten Raume biethet doch die Gebirgsformation eine seltene Gelegenheit zur Entfaltung der Trache „größtentheils unter günstigen, allenthalben aber unter zulässigen Ge-

„fällverhältnissen dar.“ Die Lage des Bahnhofes in Mürzzuschlag, die Semmering-Wasserscheide und das Schwarzathal bei Gloggnitz sind bekannt, es ist bekannt, daß der Anfang der fraglichen Verbindungsbahn von Mürzzuschlag aufwärts mit einer Steigung von 1 auf 50 im Antrag ist, ja, daß mit Zuhilfnahme mehrerer mitunter langen Tunneln in der ganzen übrigen Länge die herrschende Steigung 1 zu 50 *) werden soll, und nur ausnahmsweise ein kleiner Theil des zwecklosen Umweges von Gloggnitz nach Reitenau die Neigung 1 in 120 bis 1 in 180 erhalten kann: es entsteht also billig die Frage, wenn die angezogene Stelle der Wiener Zeitung eine Begründung für die Anwendung des Locomotivbetriebes sein soll, wo die günstigen und wo die allenthalben zulässigen Gefällsverhältnisse liegen? Wahrscheinlich könnten nur die wenigen kurzen horizontalen Unterbrechungen zu 150 Klafter Länge es sein, die in dem veröffentlichten Projecte in Nr. 11 der Eisenbahnzeitung vom Jahre 1845 angedeutet sind; denn noch kein Sachkenner und auch die Erfahrung hat die Steigung 1 in 180 als eine günstige erkannt, und eben so wenig wird eine herrschende Neigung von 1 in 50 für den Betrieb mit Locomotiven als eine zuträglich erklärt werden, was sie müßte, um eine zulässige genannt werden zu können.

Die Beleuchtung über dieses Verhältniß gibt Nr. 83 und 84 des nachstehenden Mémoire's. Was soll überhaupt von der glücklichen Lösung der Frage im Sinne der Wiener Zeitung gedacht werden, wenn Nr. 102 bis 114 des Mémoire's beherzigt wird, wornach erwiesen, die Durchführung des Locomotivbetriebes, ungeachtet einer Menge angedeuteter und auch mehrerer übergangener, diesem hier anflebenden Uebelstände ein Opfer von 8 bis 13 Millionen Gulden fordert, und keine Garantie des völligen Gelingens für sich hat?

Nichts anderes, als bei manchen anderen Gelegenheiten geschehen ist, daß die Wahrheit unter dem Klitter der Scheingründe zu Grabe gelegt wird.

Warum will der Vortheil und der Vorzug der Seilebenen für den vorliegenden Fall nicht eingesehen oder zugegeben werden, er ist ja ohne allen weitläufigen Rechnungen klar; denn

- a) die geringeren Anlagskosten gehen aus der stets günstigeren und viel kürzeren Baulinie für Seilebenen und der weit längeren und in der Regel weit schwierigeren für Locomotivbetrieb hervor.
- b) Die geringeren Kosten der Betriebsmittel werden begreiflich, wenn man bedenkt, daß ein Locomotiv 26000 fl. kostet und für den Betrieb 50 bis 70 bedürftig sind; während eine stationäre Maschine von gleicher Kraft 21,000 fl. kostet, und diese in der weit geringeren Anzahl von 3 bis 7 und mit Reserve verdoppelt von 6 bis 14 nothwendig werden.
- c) Die geringeren Erhaltungskosten bei Seilbahnen gegen jene der Locomotivbahnen gehen aus der weit kürzeren Bahnlänge der ersteren gegen jene der letzteren — dann aus der äußerst geringen Reparatur der stationären Maschinen gegen die kostspielige der Locomotive hervor. So haben z. B. die 60pferdigen in ununterbrochener Thätigkeit erhaltenen Niederdruckmaschinen (!) der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung, seit sie stehen, noch keinen Großen Reparatur gekostet, nur die Kesseln sind einige Male gesticht worden. Welche Summen würde dagegen ein weit weniger thätiges Locomotiv in dieser Zeit für Reparaturen gekostet haben!

Das schlechteste Brennmaterial kann bei stationären Maschinen verwendet werden, während für Locomotive nur gutes und daher theureres Brennmaterial genommen werden muß.

*) Nach dem gegenwärtig geänderten Plane ist 1 auf 40 die herrschende Steigung.

d) Die Regiekosten scheinen bei den Seilebenen sich höher belaufen zu sollen, allein wenn man bedenkt, wie viele Führer, Seizer, Tenderwachen, Wasserstationsgehilfen u. dgl. der Locomotivbetrieb bedingt, wogegen nur wenig Maschinenwärter und Seizer bei Seilebenen vorkommen, so wird begreiflich, wie das andere zukommende Personale, selbst schon wegen kürzerer Bahn, sich wieder ausgleichen könne.

e) Daß die Seilbahn schneller transportiren muß, ist begreiflich in Folge der willkürlich möglichen größeren Geschwindigkeit, der bedeutend kürzeren Betriebslänge, gleichzeitiger vor- und rückwärtiger Trainsbewegungen; wie beim Semmering, wenn in der ganzen Länge Seilebenen angeordnet würden, auf 7 und mit Hilfe der Reservemaschinen sogar auf 14 Strecken zugleich gefördert werden kann, wogegen diese gegenseitigen Bewegungen bei dem Locomotivbetrieb nur in weit weniger Strecken zugleich eingeleitet sein können.

f) Die größere Sicherheit des Transportes liegt bei den Seilbahnen schon in der kürzesten und geraden Betriebslinie, in der Befestigung der beweglichen Last an einem festen Punkte, in der erleichterten, vermehrten und minder anstrengenden Ueberwachung durch weniger und daher leicht vertrauenswürdiger Leute, durch weit weniger Anlässe zu störenden und gefahrbringenden Zufälligkeiten besonders gegen häufig und scharf gekrümmte Bahnen, wie hier.

g) Die geringeren Kosten der Förderkraft bei Seilbahnen werden deutlich sichtlich aus der zur Versorgung des jährlichen Verkehrs erforderlichen Arbeitsgröße für beide Systeme. Auf Grundlage von Nr. 27 und 28 findet sich für die Locomotivbahn über Reichenau die jährliche Arbeitsgröße durch die Zahl 1288517 Centner eine Meile hoch ausgedrückt, während diese in denselben Einheiten für dieselbe Frequenz bei geregelter Betriebe sich nach den in Nr. 107 ausgesprochenen Ansichten durch die Zahl 240850 darstellt, und selbst nach der in Nr. 67 und 82 befolgten Ansicht für die Betriebskosten übertrieben angesetzten Größe sich doch nur durch die Zahl 516730 Centner eine Meile hoch ausweisen läßt. Die Locomotivbahn erfordert also einen fünffachen und respective bei Weitem mehr als den doppelten Kraftaufwand, obgleich noch obendrein die gesammte Verkehrslast bei dem Seilbahnsystem über eine um 38 Klafter größere Höhe gebracht werden muß.

Die vortheilhafteste Benützung der Kraft kann bei starken Steigungen nur mittelst Seilebenen ermöglicht werden, weil die relative Schwere beim Locomotivdienst den größten Theil der Kraft aufzehrt, also das größte Hinderniß ist, und abwärts nur mit einem kleinen Theile nützen kann, dagegen auf den Seilebenen durch Ausgleichung der Transportlasten in ganzer Größe als Kraft zur Förderung eines Gegenzuges benützt wird; die angewendete Kraft hat somit je nach der möglichen Ausgleichung entweder die Bewegung nur einzuleiten, oder nur die Reibungswiderstände, höchstens aber noch einen Theil der relativen Schwere aufzuwiegen, und braucht sonach meistens nicht von bedeutender Größe zu sein, während die Locomotivkraft nebst den gesammten Widerständen noch das bedeutende eigene und des Tenders Gewicht als schädliche Lasten zu überwinden hat *).

*) Dieser Uebelstand bleibt auch bei Annahme der Construction, wo der Tender zum Theile über den Locomotivkessel angebracht wird; ja der Betrieb wird sich noch dadurch unvortheilhafter stellen, weil in gegenwärtiger Abhandlung des Gegenstandes ein Locomotiv schwerster Kategorie mit 6 gekuppelten Treibrädern als Zugmaschine voraus gesetzt ist, welches in

Wenn daher auch einige Verluste in der Benützung des Brennmaterials aus der Eigenthümlichkeit des Betriebes an den Seilbahnen vorkommen, so ist es doch erklärlich, daß im Ganzen eine bedeutende Ersparung an Brennmaterial resultiren muß.

Alle diese von a bis g aufgezählten Verhältnisse sind in der III. Abtheilung dieses Memoire's speciell besprochen, nachdem in der I. Abtheilung die Verhältnisse der Locomotivbahn und in der II. Abtheilung die Verhältnisse von vier Seilbahn-Combinationen einzeln und im Detail behandelt worden sind:

Um die Folgen der Vernachlässigung der aus diesem Vergleiche hervortretenden finanziellen Verhältnisse bei einer der zu befolgenden Bauart ersichtlich zu machen, ist unter der Aufschrift Schluß noch dargethan, daß bei Verabsäumung des vortheilhaftern Baupsystems nach beiläufig 90 Jahren der zugefügte Nachtheil 1000 Millionen erreicht, also dem Staate eine gleiche Schuldenlast, unter der er gegenwärtig leidet, neuerdings aufbürdet, wenn nicht der Staatsbürger durch höhere Besteuerung oder das benützende Publikum die fortlaufende Last zu tragen verurtheilt werden, und daß dagegen durch eine gleiche Belastung, wenn sie bei Ausführung des günstigeren Baupsystems beibehalten würde, die Staatsschuld getilgt werden könnte.

Für den Vergleich der zu erwartenden Resultate des Betriebes einer Verbindungsbahn zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag ist bei Voraussetzung einer Locomotivbahn über Reichenau und einer Seilbahn über Schottwien, erstere durchaus minder strenge, und mehr zum Vortheil, und letztere dagegen weit strenger und zum Nachtheil behandelt, und dennoch hat sich der oben ersichtlich gemachte Vortheil zu Gunsten der Seilbahn von solcher Bedeutung herausgestellt, daß unwidersprechlich zur Ausführung einer Seilbahn eingerathen werden muß. Allein, auch wenn die Seilbahn keine finanziellen Vortheile im Vergleiche mit der Locomotivbahn erwarten ließe, oder gar, wenn sie finanziell in einigem Nachtheile stünde, müßte dennoch zur Anlage der Seilbahn gerathen werden, um den vielen Unzukömmlichkeiten und Uebelständen und selbst Gefahren zu entgehen, welche mit dem Locomotivbetrieb auf so starken und langen Steigungen in steten Krümmungen gepaart sein werden. Unter diesen dürfte die wahrscheinliche Unmöglichkeit jedes Betriebes in der Winterzeit auch nicht außer Acht zu lassen sein.

Auf dem, in Tab. II. dargestellten Situationsplane fehlt der Tracetheil von Gloggnitz bis Schottwien, so wie jener von Steinhaus bis Mürzzuschlag; ein Gleiches findet auch auf dem Profilsplane Statt, auf welchem jedoch der mittlere Theil von Schottwien bis Steinhaus auf 2 verschiedene Arten dargestellt ist; einmal: Lit. A. mit Höhen, die nach einem 10mal größeren Maßstabe dargestellt sind, als die Längen, um, wie gewöhnlich, die nöthigen Planirarbeiten darstellen zu können, wodurch aber ein Zerrbild entsteht, das nicht geeignet ist, die wirklich dem Terrain angemessenen Höhenlagen zur Anschauung zu bringen; das andere Mal in Lit. B.; darunter befindet sich eine zweite mit dunklem Tone unterschiedene Darstellung, in welcher Höhen und Längen nach einerlei Maßstab erscheinen, und dadurch die mit der obersten Linie dargestellte Schienenlage ganz nach den natürlichen und wirklichen Neigungsverhältnissen sich darstellt, die also allein geeignet ist, von der Gestalt der fertigen Bahn nach ihrer Höhenlage ein wahres Bild zu fassen.

Diese Planfizzgen beziehen sich vorzüglich auf die im Memoire unter der Bezeichnung II. A. und II. D. aufgeführten Projecte für

den Krümmungen mit 1 in 40 Steigung, wie sie über den Semmering fast durchgängig ausgeführt werden, gar nicht und selbst ein solches mit 4 gekuppelten Treibrädern schwer durchzuführen sein wird.

Seilebenen, für die weiteren Projectänderungen sind bloß in dem Grundplane die Tracen durch unterschiedene Linien, und zwar für das Project II. B. durch eine punctirte und für das Project II. C. durch eine parzellirte Linie angedeutet.

Um noch der herrschenden verschiedenartigen Anschauungen über diesen Gegenstand mit einigen Worten zu gedenken, ist zu verwundern, zu welchen inconsequenten Aeußerungen vorgefaßte Meinungen und die Macht der Gewohnheit selbst Sachmänner verleiten, die, bei Eisenbahnen beschäftigt, an kleine Bruchzahlgrößen als Neigungsverhältnisse gewohnt, erschrecken und sich bedenken, wenn ihnen Steigungen von $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{8}$ für Seilebenen mit Voraussetzung aller Vorsichtsmaßregeln genannt werden; während sie mit gewöhnlichen Fuhrwerken bei deren bekannten unverantwortlich leichtsinnigen Instandhaltung über gewöhnliche Straßen mit 10, 12 und noch mehr Zolle Steigung auf die Klaster, also über Straßenneigungen von $\frac{1}{6}$ in elenden Strängen hangend wohlgemuth auf- und abfahren können, wie solche Strecken auf dem Pfenningsberge bei Linz, bei Neumarkt auf derselben Straße und an vielen andern Orten sich vorfinden und theils noch vorfinden; — und selbst nicht anstehen würden, einen Locomotivbetrieb auf Eisenbahnen mit $\frac{1}{30}$ Neigung auszuführen, nur etwa weil im Nenner noch die Zahl 30 steht!

Zur Vervollständigung entstand ferner ein Abschnitt mit der Aufschrift I. Anhang und einer mit II. Anhang, deren ersterer gleichsam den geschichtlichen Beweis für die Zweckmäßigkeit der Anwendung des Seilbahnbetriebs für die Uebersteigung des Semmering bildet und der letztere eine abermalige Bekräftigung der ausgesprochenen Verminderung der angenommenen Kostenberechnung des Brennstoffes für den Dienst auf den Seilbahnen darbietet.

Der III. Anhang enthält den Beweis, daß die über Reichenau beabsichtigte Locomotivbahn sowohl in Bezug auf den nöthigen Kraftaufwand für die Beförderung des jährlichen Verkehrs, als in Bezug der Kosten desselben keine Vortheile gegen die Leistungen auf der bestehenden Commercialstraße gewähre, sogar in letzterer Beziehung, nachdem sie für den Bau und die Betriebseinrichtung $7\frac{2}{5}$ Millionen verschlinge, noch einen jährlichen Mehraufwand von 218000 fl. hervorrufe, und zeigt zugleich die vollkommene Rechtfertigung für die Ausführung eines Seilsystems in Gegenhaltung des Transportes auf der Commercialstraße.

Der IV. Anhang liefert aus großartigen Ergebnissen den Beweis gegen die allgemein beliebte und stets nur leicht ohne Begründung hingeworfene Behauptung des theuren Betriebs auf Seilbahnen, die oft mit eben so viel Leichtsinne gemißbraucht wird, als sie auch ebenso häufig mit Leichtgläubigkeit hingenommen wird. Da von jeher Gesellschaften und Staaten bereitwillig bedeutende Summen für Straßen, Canäle, Eisenbahnen zur Verwendung brachten, um den Zweck eines wohlfeileren Transportes dadurch zu erreichen, so geht einfach daraus auch umgekehrt hervor, daß die Verwendung solcher großartigen Summen nur dann gerechtfertigt ist, wenn die Absicht des wohlfeileren Transportes hierdurch auch wirklich und in einem lohnenden Verhältnisse erreicht wird; in allen Fällen aber, wo durch einen derlei Neubau die Absicht nicht oder nur unvollkommen zu erreichen ist, oder sogar eine Vertheuerung erfolgen müßte, kann vernünftiger Weise eine solche Unternehmung als verbessertes Communicationsbedürfnis nicht ins Leben gerufen werden.

Der Ueberblick der behandelten Materialien dürfte daher genügend den Schluß begründen, daß in der vorliegenden Frage der Ueberzeugung des Semmering mittelst einer Eisenbahn die hinreichend gerechtfertigte Anlage nur ein System von Seilebenen sein könne, auch wenn man, wie billig, entschlossen ist, für die Durchführung eines einheitlichen Betriebssystems ein Opfer zu bringen, weil dieses hier jene Grenze

bei weitem übersteigt, innerhalb welchen eine Rechtfertigung möglich wird.

Im Allgemeinen wird für solche zu erstigende Höhen und für solche in Verbindung stehende Localverhältnisse, die es zulässig machen, ohne allzubedeutender Verlängerung oder Vertheuerung der Bahn noch für den Betrieb nicht allzuungünstige Steigungsverhältnisse und Bausummen zu erzielen, das Bemühen der Vermeidung von Seilbahnanlagen im vollen Maße zu billigen sein, was aber leider nach dem Inhalte dieses Memoire's beim Semmering durchaus keine Anwendung finden kann.

Es möge also diese Anlage über den Semmering sehr wohl erwogen werden, um das allgemeine Wohl durch dieses Unternehmen in dem Maße zu befördern, als es wirklich möglich ist.

Im Monat December 1848.

Der Verfasser.

Einleitung.

1. Seit lange schon wurde fühlbar, wie störend und hemmend die fehlende Verbindung der Eisenbahn = Abtheilungen des Südens vor und hinter dem Semmering auf den Verkehr wirkte und den Transport erschwere, auch war die Nothwendigkeit der Ausführung erkannt, die größeren Anlagskosten zugegeben, mehrfache Vorerhebungen, Projecte, Gutachten und Behelfe dafür lagen vor, und dennoch konnte der Entschluß über die Art von Ausführung nicht zur Reife gelangen.

Die Schwierigkeit in der Lösung dieser Aufgabe kann nicht als Hindernis angenommen werden, denn die Aufgabe ist eine bestimmte geworden, nachdem die Bahnstrecken von beiden Seiten bis an den Fuß der steilsten Abdachungen des Semmering's ausgeführt, dadurch also die beiden Endpunkte und der höchste Punkt für den Uebergang dieser Verbindungsbahn gegeben waren, und damit die Lösung in so enge Grenzen eingeschlossen wurde, daß auf Grundlage der Wissenschaft und Erfahrung die vortheilhafteste Art der Ausführung sich fast aufdringt, wenn nicht vorgefaßte Meinungen oder unbegründete Ansichten hindernd entgegen treten.

2. Die verschiedenen Systeme für den Bau dieser Verbindungsbahn können nach den bisherigen Erlebnissen in diesem Zweige des Communications-Baues in drei Hauptabtheilungen gebracht werden.

1. Locomotivbahn, d. i. eine Eisenbahn nach einer solchen Projection ausgeführt, daß darauf der ganzen Länge nach die Trains mit Hilfe von vorgespannten Locomotiven verkehren können.
2. Seilbahn, d. i. eine Eisenbahn aus einem System von so stark ansteigenden Strecken, daß die Trains nur mit Hilfe stationärer Kräfte an Seilen hängend auf und ab zu fördern sind.
3. Atmosphärische Bahn, d. i. eine Eisenbahn nach einer in beliebigen Verhältnissen stark ansteigenden Projection, über welcher die Trains durch den mit Hilfe stationärer Kraftmaschinen wirksam gemachten Druck der atmosphärischen Luft bewegt werden.

Viele bekannt gewordenen Abarten, die eigenen abgeordneten Aufzählungen entsprechen könnten, sind in Bezug auf den vorliegenden Fall keine Beachtung werth.

3. Von den aufgezählten Systemen für den beabsichtigten Bau wird dasjenige in Anwendung zu kommen haben, bei welchem nachstehende Bedingungen alle vollkommen, oder wenigstens die meisten in einem überwiegenden Maße erreicht werden, als:

- a) die kleinsten Anlagskosten des Baues,
- b) " " " der Betriebsmittel,
- c) " " Erhaltungskosten beider,
- d) " " Betriebs- und Regiekosten.

- e) der kleinste Zeitaufwand im Transport,
- f) die möglichste Sicherheit des Transportes,
- g) „ vollkommenste Kraftverwendung;

denn nur durch Erfüllung dieser Bedingungen können die Transportkosten für den Centner über die ganze Bergbahn die kleinsten oder bei festgesetztem Tarife die Verzinsung des Anlagecapitals die höchste sein.

4. Von den aufgestellten drei Bahnsystemen soll zum Vergleiche auf die eben genannten Bedingungen für die vortheilhaftesten öconomisch finanziellen Verhältnisse im Baue und Betriebe während der gegenwärtigen Verhandlung dieses Gegenstandes das dritte System der atmosphärischen Eisenbahnen außer der Betrachtung bleiben, da die klimatischen Verhältnisse der Lage als der Schneeregion nahe, und der so häufig binnen wenig Stunden erfolgende sehr bedeutende Temperaturwechsel den luftdichten Verschluss in der Erhaltung sehr schwierig und den Betrieb problematisch machen würde. Auch würde man sich kaum zu so starken Steigungen bei Anwendung des atmosphärischen Bahnsystems entschließen können, als es notwendig wäre, um einem kostbaren Baue auszuweichen. Diese beiden Umstände allein rechtfertigen die größten Bedenken gegen ein günstiges Resultat bei Anwendung der atmosphärischen Eisenbahn, und dieß um so mehr, als diese jüngste Erfindung im Eisenbahnsache selbst unter weit günstigeren Verhältnissen ausgeführt im eigenen Vaterlande noch nicht jene allgemeine Anerkennung gefunden hat, die eine wahrhaft nützliche Erfindung daselbst so leicht zu finden pflegt. Eben so wenig glücklich fielen die fremdländigen Nachahmungen bisher aus. Betrachtet man weiters die Kostspieligkeit des pneumatischen Apparates in der Anlage, so wird es um so verzeihlicher, wenn man neue Anlagen von der Großartigkeit, wie sie der Semmering erforderte, scheuet.

5. Vor einem Vergleiche der Transportresultate bei den beiden ersten Systemen erscheint es um so nothwendiger, im Allgemeinen einige unvollständige, ja selbst ganz irrige Ansichten und Behauptungen über die Ergebnisse der Seilbahnen zu berichtigen, als ihnen ziemlich allgemein geschulbiget wird, sie sogar in mechanischen Werken von anerkannten Autoren gefunden, in Folge dessen selbst von Fachmännern als richtig hingenommen werden, und so den Standpunkt für die richtige Beurtheilung der Seilbahnen verrücken.

6. So beschreibt der Herausgeber des Handbuches der Mechanik von Franz Jos. Ritter v. Gerstner, Prag 1831, im §. 567 und 568 des 1. Bandes die Einrichtung und den Gebrauch der in England häufig angewendeten sogenannten selbst wirkenden schiefen Flächen (self acting planes) und sagt hierauf im §. 569: „Man würde überhaupt sehr irren, wenn man von dem Gebrauche der beschriebenen „Mechanismen einen außerordentlichen Gewinn an Frachtkosten erwarten „wollte. Zwar sollte man dem Anscheine nach glauben, daß die Frachtkosten auf einer selbstwirkenden schiefen Fläche beinahe = 0 seien, „da die einen Wagen die anderen ohne weiterer Beihilfe aufziehen; „allein die Erfahrung im Großen hat hierüber in England anders „entschieden.“

7. Zur practischen Begründung dieser ausgesprochenen Behauptung führt der Verfasser mehrere Erfahrungen über schiefe Flächen aus England an, und berechnet die Transportkosten für eine Tonne eine englische Meile weit, von welchen wir zunächst

A. jene über die steilste schiefe Fläche an der Eisenbahn des Getton-Kohlenwerkes Seite 626 VI herausheben, als hier zugleich die Erfahrungen für den größeren Zeitraum von 97 Wochen und mit allem Detail gegeben sind.

Die schiefe Fläche hatte 882 Yards oder 2646 Fuß Länge und 151 Fuß Steigung oder 1 : 17.5. Zum Betriebe war eine Condensations-Maschine von 60 Pferdekraften aufgestellt, deren Kosten sammt den Seilrollen 3000 Liv. betrugen.

In der genannten Betriebsperiode wurden 4 Seile verbraucht und erforderten einen Aufwand von 620 Liv. 19 sh. 2 d.

Die übrigen Auslagen für den Betrieb, als: Brennstoff, Schmiere, Reparaturen des Apparates, das Ueberwachungspersonal sammt Interessen von den Anlagskosten des Apparates, jedoch ohne Rücksicht auf Anlags- und Erhaltungskosten der Bahn und der Wagen, betrugen wöchentlich 16 L. 3 sh. 2 d. Die Auslagen für 97 Wochen sammt den Kosten der Seile waren daher 2188 L. 6 sh. 4 d.

Das geförderte Quantum über die Länge der Bahn von 882 Yards war 273581 Tonnen, welches eben so viel ist, als 137101 Tonnen eine Meile weit.

Der Vergleich dieses Förderquantums mit den obigen Kosten gibt $3\frac{1}{8}$ d für die Tonne und die Meile.

B. Seite 627 IX. sind die Resultate an der schiefen Fläche in Killingworth von 1905 Yards Länge mit 1 : 63.7 Steigung mit dem Frachtquantum von 157758 Tonnen eine Meile weit gegeben, woraus für die Tonne eine Meile weit $1\frac{1}{8}$ d. entfällt.

C. Seite 627 I. sind die Erfahrungen über Frachtkosten mit 4 Locomotiven auf der Killingworth-Eisenbahn aus derselben Periode des Jahres 1823 auf 1824 gegeben, und zwar für eine Bahn, die auf 2230 Yards mit 1 : 178.4 oder $37\frac{1}{2}$ Fuß fällt, dann auf 1432 Yards zuerst 4' steigt und dann 18' 8" fällt, endlich auf 3688 Yards als horizontal betrachtet werden kann. Erlaubt man sich hier die ganze Länge 7350 Yards als mit dem mittleren Gefälle 1 : 423 angelegt und selbst diese für die Bergabfahrt als eine horizontale Bahn anzunehmen, so wird der aus den Anlagen berechnete Preis für die Tonne und Meile offenbar für eine horizontale Bahn nicht gelten können, sondern viel zu gering entfallen sein. Die Unkosten der Dampfmaschinen sind mit 756 L. 14 sh. 0 d. (Diese Unkosten sind jedoch vergleichsweise bei Weltem nicht vollständig, also viel zu klein angegeben) und das Förderquantum mit 356181 Tonnen eine Meile weit angegeben, woraus für die Tonne eine Meile weit beinahe $\frac{1}{2}$ d. entfällt.

8. Der Vergleich der Resultate dieser 3 Beispiele zeigt allzudeutlich, daß sich auf diesem Wege durch Erfahrung durchaus nicht über den relativen Werth der beiden Systeme entscheiden läßt, denn strenger unterschieden, wird in

A. für den Preis $3\frac{1}{8}$ d. eine Tonne nicht nur 1 Meile weit horizontal verführt, sondern zugleich auch 101 Yards senkrecht in die Höhe gehoben, in

B. für den Preis $1\frac{1}{8}$ d. eine Tonne 1 Meile weit horizontal verführt und 27.6 Yards senkrecht in die Höhe gehoben, und in

C. für den Preis $\frac{1}{2}$ d. eine Tonne 1 Meile weit horizontal verführt und 4.1 Yards senkrecht in die Tiefe herabgelassen.

Der aufmerksame Vergleich dieser Resultate belehrt hinreichend deutlich, daß für die so verschiedenen Preise auch sehr verschiedene Leistungen Statt gehabt haben.

9. Die Erfahrung an den Eisenbahnen hat gezeigt, daß auf horizontaler Bahn, wo nur die Widerstände des Weges und der Reibung zu überwinden sind, die Kraft zur Fortschaffung im günstigsten Falle $\frac{1}{280}$ und im ungünstigsten $\frac{1}{250}$ der Gesamtlast ist, und daß es gleichen Kraftaufwand erfordert, ob eine Last mit Reibung horizontal oder dieselbe Last ohne Reibung über eine Steigung von $\frac{1}{250}$ auf gleiche Entfernung verfahren wird. Es ist sonach gleichgültig, ob eine Last eine Meile weit horizontal mit Widerständen verführt wird, oder 7 Yards ohne Widerstände bloß in die Höhe gehoben wird.

10. Auf Grundlage dieses Maßstabes und mit Annahme, daß die Locomotivbahn in C horizontal sei, und eine Tonne auf eine Meile

horizontal geführt $\frac{1}{2}$ d. (wofür jedoch mehr stehen sollte) koste, würde nach diesen Voraussetzungen die Leistung in A werth sein oder kosten sollen:

Eine Meile weit horizontal führen $\frac{1}{2}$ d.
101 Yards in die Höhe heben, wenn 7 Yards $\frac{1}{2}$ d. kosten $7\frac{1}{10}$ d.

daher die obige Leistung zu niedrig berechnet kosten
sollte nahe 7 $\frac{7}{10}$ d.
während sie nur $3\frac{4}{5}$ d.

kostete; die Leistung in B würde kosten:

Eine Meile weit horizontal führen $\frac{1}{2}$ d.
27 $\frac{1}{2}$ Yards senkrecht in die Höhe heben nahe 2 d.

also zusammen zu niedrig berechnet $2\frac{1}{2}$ d.
während sie kostete $1\frac{1}{8}$ d.

11. In dem bisher vorgenommenen ganz aus wirklichen Ergebnissen gefolgerten Vergleiche sind nur die Kosten der der Zugkraft unmittelbar zukommenden Elemente in Rechnung gesetzt, und keine Rücksicht darauf genommen worden, daß, wenn eine gegebene Höhe mit Locomotivbetrieb zu erreichen ermöglicht werden soll, eine viel größere Bahnlänge, daher größere Anlags- und Erhaltungskosten meist auch durch mehr Schwierigkeit ein vertheuerter Bau, größere Erhaltung der Betriebsmittel u. s. w., die Transportkosten bedeutend erhöhen. Auch findet in den angeführten Beispielen A und B der ganze Verkehr nach einer und der beschwerlicheren Richtung und in C nach der günstigeren Richtung statt; wären Gegenfrachten vorausgesetzt, so wäre das Ergebniß ein noch günstigeres.

12. Um dieses günstigere Ergebniß schätzen zu können, ist eine annähernde Beurtheilung der möglichen Größe der Widerstände genügend, welche aus dem Gebrauche der Seile bei selbstwirkenden schiefen Flächen hervorgehen. Der englische Civil-Ingenieur Nikolaus Wood hat hierüber besondere Versuche abgeführt, und die Resultate bekannt gegeben. Daß die Resultate an jeder Rampe und für jeden speziellen Fall besondere sein können und sich nach den dabei stattfindenden Umständen ergeben müssen, ist offenbar, daß sonach hierfür keine constanten Größenwerthe angewendet werden können, ist eben so begreiflich. — In jedem Falle aber wird dieser Widerstand mit dem Gewichte des Seiles zu- und abnehmen, wenn auch übrigens seine eigenthümliche Beschaffenheit, die wirksamen Belastungen, die Neigung der Rampe, die Verhältnisse der mechanischen Mittel zur Bewegung des Seiles u. darauf einen wesentlichen Einfluß haben und Modificationen hierin erzeugen. Erlaubt man sich, was zu diesem Zwecke angehen mag, diese letzten Ursachen der Modification für alle Fälle als durchschnittlich nicht wesentlich verschieden vorauszusetzen, mithin sie überall gleich anzunehmen, so läßt sich der durch das Seil entstehende Widerstand bloß dem Gewichte des Seiles proportional erklären. Die durch Wood abgeführten bezüglichlichen Versuche gaben die Widerstände des Seiles mit $\frac{1}{17}$ des Gewichtes, während Walker und Rastri $\frac{1}{20}$ und Stephens $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{10}$ des Seilgewichtes dafür fanden. Die ungünstigeren Resultate fanden aber nur bei Hanftauen im anhaltend nassen Wetter Statt, überhaupt aber vergrößert diesen Widerstand die bei so dicken Hanftauen eintretende bedeutende Steifigkeit derselben.

13. Aus dieser Reihe der Resultate mag zur Vermeidung des Nachtheils von Täuschungen zur Berechnung der Seilwiderstände auf Rampen der Coefficient $\frac{1}{15}$ beibehalten werden.

14. Nach dieser Voraussetzung läßt sich der in A stattgehabte Kraftaufwand wie folgt schätzen:

a) Die aufwärts bewegte Nutzlast bei jedem Aufzuge ist 424 Centner, hierzu das Gewicht der nöthigen Wagen mit $\frac{4}{7}$ der Nettolast hinzugerechnet, gibt die Bruttolast $\frac{11}{7} \times 424$ Centner. Die abwärtsgehenden leeren Wagen wirken mit $\frac{4}{7} \times 424$ Centner entgegen, so daß die Kraft nur das relative Gewicht der Differenz

also $(\frac{11}{7} \times 424 - \frac{4}{7} \times 424) \frac{1}{17}$, d. i. $424 \times \frac{1}{17}$ Centner oder 24 $\frac{23}{100}$ Centner zu leisten hatte, wozu noch die Widerstände zuzusetzen sind, als:

- β) Die Summe der auf- und abwärtsgehenden Bruttolast war $\frac{15}{7} \times 424$ Centner, welche der Kraft den Widerstand des Weges $\frac{1}{250} \times \frac{15}{7} \times 424$ Centner oder 3 $\frac{63}{100}$ Centner entgegen setzen.
 γ) Die durch das Seil erzeugten Widerstände sind nach (Nr. 13) mit $\frac{1}{15}$ des Seilgewichtes 62 Centner, also mit 4 $\frac{18}{100}$ Centner anzuschlagen.

Diese Krafttheile α , β , γ in eine Summe gebracht, geben $24\frac{23}{100} + 3\frac{63}{100} + 4\frac{18}{100} = 31\frac{99}{100}$ Centner als Zugkraft, woraus klar zu sehen, daß der aus dem relativen Gewichte resultirende Theil der größte, und mehr als 3mal so groß, als die Summe der beiden übrigen, der vom Seil abstammende Theil aber nahe der 7. Theil von der Summe der beiden übrigen ist. Der kleinste ist der dem Widerstande des Weges zukommende Theil, nämlich nicht ganz $\frac{1}{8}$ der beiden übrigen. Oder endlich von der ganzen erforderlichen Kraft kommt 75 $\frac{76}{100}$ % dem relativen Gewichte, 11 $\frac{34}{100}$ % dem Wegewiderstande, und 12 $\frac{90}{100}$ % den Seilwiderständen zu.

In diesem Verhältnisse zerfallen auch die aufgewendeten Kraftkosten, und zwar sowohl für jeden Aufzug, als auch für das ganze Frachtquantum einer beliebigen Periode.

Uebrigens bedarf dieser Betrieb zu seiner Ermöglichung einen Apparat für 3000 Liv. und einen wöchentlichen Kohlenbedarf von 6 Liv.

15. Wären bei gleichem Frachtquantum die Transportverhältnisse günstiger, und die Transportmengen nach beiden Richtungen gleich, so würde jederzeit

- a) die aufwärts bewegte Nutzlast, wie (in 14), 424 Centner und die Bruttolast $\frac{11}{7} \times 424$ Centner, die herabgehende Bruttolast aber auch $\frac{11}{7} \times 424$ Centner betragen, daher die Kraft wieder das relative Gewicht der Differenz also hier $(\frac{11}{7} \times 424 - \frac{11}{7} \times 424) \frac{1}{17}$ oder 0 Centner, d. i. nichts zu übernehmen haben;
 β) die Summe der auf- und abwärts gehenden Bruttolasten veranlaßt den Widerstand des Weges $\frac{22}{7} \times \frac{1}{250} \times 424$ oder 5 $\frac{33}{100}$ Centner;
 γ) durch die geänderten Transportverhältnisse werden die Widerstände des Seils nicht so bedeutend geändert, daß sie nicht (wie in 14. γ) mit 4 $\frac{18}{100}$ Centner sollten hinreichend genau angeschlagen werden.

Diese Krafttheile α , β und γ geben somit die richtige Zugkraft mit $0 + 5\frac{33}{100} + 4\frac{18}{100} = 9\frac{46}{100}$ Centner. Von der erforderlichen Kraft entsprechen daher 0 % dem relativen Gewicht, 56 $\frac{4}{100}$ % dem Widerstand des Weges, 43 $\frac{6}{100}$ % den Seilwiderständen. Nach diesen Verhältniszahlen vertheilen sich die Kraftkosten für jeden Aufzug als auch für das ganze Frachtquantum. Die Totalkosten aber können nicht mehr jene in Nr. 14 zum Grunde liegenden sein, wie allein der Vergleich der Posten α erschen läßt.

16. Es erübrigt also die Kostenverminderung für die in Nr. 15 vorausgesetzten Transportverhältnisse gegen jene in Nr. 14 zum Grunde gelegenen zu bestimmen. Zur Transportirung von 424 Centner gehört in Nr. 14 als Verhältniszahl der Kraft 31 $\frac{99}{100}$; daher entspricht dem Transport (auf der schiefen Fläche) von 2.424 Centner die Zahl 63 $\frac{98}{100}$. Die Kräfte der beiden in Nr. 14 und 15 vorausgesetzten Transportverhältnisse stehen also in dem Verhältnisse 63 $\frac{98}{100}$: 9 $\frac{46}{100}$ oder 6 $\frac{7}{10}$: 1, wofür 5 : 1 gelten soll.

Im 2. Falle ist also auch in demselben Verhältnisse ein kleinerer Kraftapparat nöthig, dessen Kosten jedoch von 3000 Liv., in Rücksicht als die gleiche Anzahl Seilrollen nothwendig bleibt, auf 1500 Liv. gesetzt wird, so wie der in gleichem Verhältnisse herabgesetzte Kohlenbedarf von 6 Liv. wöchentlich auf 1 $\frac{2}{3}$ Liv. oder doch wenigstens auf $1\frac{1}{2}$ Liv. vermindert sein soll.

Daraus ergibt sich für eine Woche eine Kostenverminderung:

an Interessen der Anlagskosten à 4%	1 Liv. 3 sh. 1 d.
an Kohlenbedarf	4 " 10 " — "
wozu noch die Reparaturkosten an der Dampfmaschine gering um die Hälfte vermindert werden können mit	— " 12 " 6 "
macht per Woche	6 Liv. 5 sh. 7 d.
und in 97 Wochen	609 " 1 " 7 "
so daß die Gesamtkosten	1579 " 4 " 9 "
noch erübrigen.	

Wird diese Summe in das vorausgesetzte gleiche ganze Frachquantum von 137.101 Tonnen eine Meile weit vertheilt, so kommt auf die Tonne eine Meile weit 2⁷/₁₆ d. Transportkosten.

Wo diese günstigen Verkehrsverhältnisse bei Rampen nicht statt haben, können sie künstlich durch Anwendung von Gegengewichten (wozu besonders Wasser dienlich ist) erreicht werden.

17. Einen wesentlich nachtheiligen Einfluß auf diese Transportkosten haben die bedeutenden Kosten der Förderseile, sie beliefen sich nämlich in 97 Wochen auf 620 Liv. 19 sh. 2 d. und jedes eingelegte Seil dauerte nur im Mittel 24 Wochen aus. Viel vortheilhafter würden Drahtseile zu verwenden gewesen sein, am vortheilhaftesten aber Ketten.

Der Kürze wegen sollen die Gründe, aus welchen die nun modern gewordenen Drahtseile den Ketten im Gebrauche nachstehen, hier übergegangen werden.

Eine der größten Erfahrungen über vortheilhafte Verwendbarkeit der Ketten liefert uns die Geschichte des Bergbaues auf Krussna-Hora in den böhmischen Besitzungen des Fürst Fürstenberg, wo aus einem 42 Klafter tiefen Schachte mittelst einer Kette, die als Gesamtlast nahe 28 Centner zu tragen hatte, das Berggut gefördert wurde, und welche ununterbrochen durch 29 Jahre im Gebrauche stand, ohne einer andern Reparatur zu bedürfen, als die erneuerte Schweifung eines Gliedes, welches sich im Anfange des Gebrauches geöffnet hatte, ohne nachtheilige Folgen fürchten zu lassen. Nach dieser Zeit wurde dieser Schacht aufgegeben, und die Kette zeigte gar keine Abnützung, so daß Gernert im §. 245 des 1. Bandes nicht ansteht, die Dauer einer solchen Kette auf 100 Jahre zu stellen. Dessen ungeachtet sei aber die Dauer nur auf 30 Jahre angenommen. Würde bei der betrachteten Rampe (in 15) eine solche 4fadige Kette im Gebrauche gewesen sein, so hätte diese nach den Grundfäden jener von Krussna-Hora übermäßig stark mit 61 Centner für die Rampenlänge berechnet sein müssen, da sie nebst dem relativen Eigengewicht noch mit der Kraft von 38 Centner in Anspruch genommen ist. Wird für die ausgeführte Kette der Preis für jeden Centner sehr hoch mit 2¹/₂ Liv. vorausgesetzt, so kostet die Kette 152 Liv.

18. Die Dauer der Treibseile beim Bergbaue geben vielfährige Erfahrungen auf 2 bis 3 Jahre an, wovon das nachtheiligere 2 Jahre Basis sei. Der größeren Sicherheit, und der größeren Abnützung wegen durch die schleifende Bewegung der Seile auf Rampen, war die Dauer ähnlicher Seile nur auf 24 Wochen oder ⁶/₁₃ Jahr, sage nur ¹/₂ Jahr oben gefunden; es ist sonach beim Rampendienste die Dauer eines Seiles nur ein Viertel der Dauer des gewöhnlichen Dienstes.

Die Abnützungen an Körpern sind offenbar der Härte und Dichtigkeit der Materialien proportional, es kann daher die Dauerverkürzung der Kette außer allem Verhältnisse nachtheilig auf die Hälfte nicht gerechtfertigt werden, es würde daher die Kette statt obigen 30 Jahren (während man berechtigt wäre, 100 oder wenigstens 50 zu setzen) nur ³⁰/₂ oder 15 Jahre beim Rampendienste dauern.

Nach 15 Jahren hat das Material der Kette noch wenigstens einen Werth für jeden Centner ¹/₂ Liv. somit die ganze Kette 76 Liv. Die Werthverminderung um 76 Liv. vertheilt sich nun auf 15 Jahre, wo-

durch auf 97 Wochen als Kostenaufwand für die Förderkette weniger als 10 Liv. entfallen.

Es hätte dadurch, gegen die Seilkosten 621 Liv. gehalten, eine Ersparung von 611 Liv. Statt gefunden, und würde in das ganze Frachquantum von 137.101 Tonne und Meile (aus 15) vertheilt, für jede Tonne und Meile die Frachtpreisverminderung von 1⁰⁶/_d. gegeben haben, so daß somit diese Transportkosten von 2⁷⁶/_d. (aus 15) auf 1⁷/_d. herabgesunken wären.

Der Werth dieser Leistung per Tonne und Meile kann noch immer mit jenem in (10) A aufgestellten 7⁷/_d. verglichen werden, da das Herabschaffen von Lasten über stark geneigte schiefe Flächen gleiche Kraft in Anspruch nimmt wie das Aufwärtschaffen, wenn es durch künstliche Hilfe nicht erleichtert werden soll.

19. Auf die Herabsetzung der Widerstände des Seils durch Anwendung von Ketten ist keine Rücksicht genommen, die in solchen Fällen nicht unerheblich ist, da bei den Ketten der so bedeutende Widerstand der Steifigkeit der Seile ganz hinwegfällt.

20. Aus dem bisher Zusammengestellten treten nur allzudeutlich die Vortheile hervor, welche selbstwirkende schiefe Flächen bei der Uebersteigung bedeutender gegebener Höhen mit Eisenbahnen gewähren, und beweisen einleuchtend, wie irrig die Behauptung in der ausgesprochenen Allgemeinheit ist, als ob die selbstwirkenden schiefen Flächen keine Erleichterungen gewährten.

Daß übrigens Transportkosten bei jedem Communicationsmittel gering und hoch sein können, hängt von der Beschaffenheit des Verkehrs und dem Localverhältnisse ab, so kann z. B. Niemand erwarten, daß Lastquantitäten auf große Höhen geschafft, weniger kosten sollen, als auf gleiche Entfernungen horizontal verführt.

21. Nach dieser Einleitung soll nun der ökonomische Werth der Transportirung über den Semmering zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag vergleichsweise für das Locomotivsystem und für jenes der selbstwirkenden schiefen Flächen betrachtet werden.

I. Locomotiv-Bahn

zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag über den Semmering.

22. (Bahn-Trace.) Unter den Vorschlägen zu einer Eisenbahn für den Locomotivbetrieb hat bisher jene Trace über Reichenau die Mehrzahl der Zustimmungen erlangt und nach einer am 11. Juli l. J. in der Wiener-Zeitung gegebenen Nachricht ist sie auch mit einiger Abänderung für die Ausführung bestimmt worden. Die Anordnungen in dieser Trace bestehen nach dem hierüber bekannt gewordenen, in dem Tieserlegen einiger Parthien und in der um 10° tiefer gehaltenen Anlage des Tunnelns am Uebergangspuncte, wodurch derselbe zugleich verlängert wird.

Ungeachtet der vielen schönen Worte zur Empfehlung des geänderten Projectes ist es dennoch bekannt, daß an Schwierigkeiten, an Kosten und für die Erleichterung des Betriebes nichts gewonnen ist. Es mag daher hier das ungeänderte in Nr. 11 der Eisenbahnzeitung von 1845 bekannt gewordene Project zu Grunde liegen, wornach:

diese Bahn vom Gloggnitzer Bahnhofe beginnend steigt bis Reichenau auf 3918° um 25° mit ¹/₁₈₂ bis ¹/₁₀₄.

Von Reichenau bis zum höchsten Bahnpunkte sind 12408° Länge und 221° zu ersteigende Höhe, in welcher Länge die Ladungen für ¹/₅₀ berechnet sein müssen, da die einigen horizontalen kurzen Strecken die Fahrt nicht erleichtern können.

Von der Wasserscheide fällt endlich die Bahn herab gegen Mürzzuschlag in der Länge von 6322° um die zugehörige Tiefe 116° mit der Neigung ¹/₅₀.

a) Anlagskosten des Baues.

23. Der bekannt gegebene summarische Ueberschlag gibt:

a)	Für 1716 ⁴ ° die Kosten der Tunnel	1,265.351 fl.
b)	" 20931 ⁶ ° " " Maurerarbeit à 93 ² / ₁₀₀ fl.	1,959.551 "
	die Kosten der Erd- und Steinarbeiten à 63 ³ / ₁₀ fl.	1,325.098 "
c)	" 22648° Kosten des Unterbaues . .	4,550.000 fl.
	" " Oberbaues . .	764.000 "
	" für Gebäude . . .	54.000 "
Zusammen		5,370.000 fl. *)

Bei der späteren Betrachtung der Betriebszeit wird die Unzulänglichkeit eines einfachen Geleises ersichtlich, wenn der Transport des täglichen Frachtquantums ermöglicht werden soll, und es wird in jedem Falle die Errichtung eines zweiten Geleises notwendig, wofür angerechnet werden muß 730.000 fl.
Wodurch die ganzen Anlagskosten auf . . 6,100.000 fl. sich steigern.

24. Die Länge b (in 23) läßt sich in zwei Abtheilungen bringen:

- a. 12787° für günstigere Bauverhältnisse in den nächst Gloggnitz und nächst Mürzzuschlag gelegenen Strecken, wo auf die Kurrent-Klafter für Erdbau und Brückenbau 54 fl. gerechnet werden dürfte, und
- ß. 8144⁶° als zwischenliegende Länge, für sehr ungünstige Bauverhältnisse, wo auf jede Kurrent-Klafter für Erd- und Brückenbau 318⁵ fl. entfallen könnten.

Aus der Länge c (in 23) ergeben sich

- γ. Die Kosten einer Kurrent-Klafter Oberbau 33⁷⁸ fl.
Für die Länge a und dem zugehörigen Preise sind
- δ. die Kosten einer Kurrent-Klafter Tunnelbau nach drei Klassen berechnet, nämlich: 537 fl. 3 fr. in Felsen, der keine Rüstung und Ausmauerung bedarf; 714 fl. 10 fr. in Felsen mit theilweiser Rüstung und Ausmauerung, und 873 fl. 14 fr. in Erde mit Rüstung und Ausmauerung folglich, im Durchschnitt 737 fl. 38 fr., da eine genauere Ermittlung nicht möglich.

Größe des Verkehrs.

25. (Güter und Personen.) In der Richtung nach Wien kann für die nächste Zukunft das jährliche Güterverkehrsquantum auf 2,500.000 Centner vorausgesetzt werden, worunter bereits das Gewicht der zu transportirenden Reisenden einbegriffen sein mag.

In der Richtung von Wien beträgt der Frachtenverkehr $\frac{1}{5}$ Theil

*) Zu jener Zeit, als die Verfassung dieses Memoire's begann, konnte für den genehmigten Bau nur die veröffentlichte Anschlagssumme als Basis angenommen werden, obgleich ihre völlige Unzulänglichkeit nicht zu verkennen war. Die Richtigkeit dieser Voraussetzung legt außer mehr Andern schon die Ausföhrung des Tunnel-Baues unter der Wasserscheide in der Wiener Zeitung Nr. 80 vom 11. März 1849 dar, in welcher der Anschlag für die Kurrentklafter auf 2160 Gulden erscheint, während in dem hier angenommenen hierfür nur 537 fl. 3 fr., 714 fl. 10 fr. und 873 fl. 14 fr. oder im Durchschnitt etwa 737 fl. 38 fr. aufgerechnet ist, u. m. dgl. Der bauleitende Obergeringieur auf dem Semmering läßt ferner in Nr. 175 der „Presse“ vom 24. Juli 1849 den Mittelpreis mit 2 Millionen für eine Bahnmeile bei den ungewöhnlichen Schwierigkeiten als einen unzureichenden erkennen und gibt damit die Anlagskosten schon zwischen 10 bis 12 Millionen zu. In dem gegenwärtigen Augenblicke, wo die Beschaffenheit des Bauplazes den Augen der Welt vorliegt und viele Fachmänner eine genauere Einsicht in die Bauverhältnisse haben, also eine gründlichere Beurtheilung Statt haben kann, schätzen Sachverständige die Gesamtkosten dieser Uebersetzungsbahn nicht unter 15 Millionen, halten es vielmehr sogar für möglich, daß sie bis 20 Millionen erreichen können.

und das Gewicht der Passagiere zugerechnet $\frac{1}{5}$ Theil der Gesamtlast oder 833,000 Centner, wobei die Erfahrung nämlich gezeigt hat, daß jeder Personenzug ohne Rücksicht auf Klasse im Durchschnitte mit 60 Centner Netto belastet angesehen werden kann.

26. (Brutto-Transport.) Die für den Transport dienlichen Waggengattungen sind so verschieden im Gewichte und im Fassungsvermögen, die Eigenthümlichkeit der Frachtgegenstände nimmt sie so verschiedenartig in Anspruch, die Verkehrsverhältnisse bedingen so oft den Transport leergehender oder unvollständig beladener Wagen, daß der Zugang der schädlichen Last (Waggengewicht) unmöglich a priori nur einigermaßen richtig berechnet werden kann; und doch hat dieser auf die nöthige Kraft und somit auf die Transportkosten bei Eisenbahnen, besonders auf starken Neigungen, einen sehr wesentlichen Einfluß.

Nach einer Reihe bezüglich der Eigenthümlichkeit des Verkehrs aufgenommenen Beobachtungen ergibt sich die zu transportirende Bruttolast, wenn die Nettofracht des Hauptverkehrs zuges mit der Verhältniszahl 2⁵²⁴ vervielfacht wird.

Weil ferner in jedem Falle die Transportsmittel wieder zurückgeschafft werden müssen, so stellt sich in Folge der oben angenommenen Verkehrsverhältnisse für die Gegenzüge die Bruttolast mit 1⁸⁷² der Nettofracht des Hauptverkehrs.

27. (Jährliches und tägliches Frachtquantum.) Dem zu Folge beträgt das jährliche Transportquantum in der Richtung nach Wien 6,310.000 Centner Brutto und in der Richtung von Wien 4,680.000 " " Werden jährlich 360 Transportstage gerechnet, so ist täglich zu transportiren in der Richtung nach Wien 17.528 Centner Brutto und " " " von Wien 13.000 " "

Die Bruttolast nach der lebhaftesten Verkehrsrichtung zertheilt sich der Eigenthümlichkeit des Verkehrs zu Folge:

a)	in den Personentransport . .	1,391.986 Centner Bruttolast
b)	" " Frachtentransport . .	4,418.893 " "
c)	" diverse Transporte . . .	499.121 " "
Zusammen		6,310.000 " "

Im Durchschnitte hat

a)	jeder Sechsräderige Personenzug im Transport	240 Centner Brutto
b)	" " Lastwagen " " "	295 " "
c)	" " Vierräderiger oder anderweitiger Dienstwagen	100 " "

Dem zufolge werden für den jährlichen Verkehr zu beladen kommen

a)	Sechsräderige Personenzüge	5800
b)	" " Lastwagen	14979
c)	Vierräderiger oder anderweitiger Wagen	4991

Zusammen Sechsräderige Transportswagen 23275 welche sämmtlich die Bahnlänge nach beiden Richtungen durchzulaufen haben.

28. (Ladung der Trains.) Eine Lastmaschine der stärksten Kategorie von 420 Centner Gewicht mit einer Belastung von 300 Centner auf den Treibrädern, mit 16" ligen Cilindern, 24" Hub, 4' Durchmesser der Treibräder und 1100[□] Heizfläche zog bei den mit ihr unternommenen Versuchen bei 2 Meilen Geschwindigkeit im Horizonte 15600 Centner

"	"	bei $\frac{1}{500}$ Steigung	9400 "
"	"	" $\frac{1}{150}$ "	4000 "

Wird aus dem Leistungsvermögen auf der Steigung $\frac{1}{500}$ jenes auf der Neigung $\frac{1}{150}$ nach der Regel Pambour's berechnet, so ergibt sich nach Abzug des Leerdergewichtes 4197 Centner, also ein größeres Gewicht als die Maschine dem Versuche nach wirklich zog. Wird aber die Formel mit Rücksicht auf den größern Dampfverlust bei größeren Steigungen aufgestellt, so gibt diese 3980 Centner, also sehr nahe die Versuchszahl 4000 Centner.

Aus dieser Formel ergibt sich dann aus der Leistung bei $\frac{1}{150}$ die

Bruttoladung für die Steigung $\frac{1}{100}$ mit 1000 Centner nach Abzug des Tenders.

Nach erreichter Höhe sollte es zulässig erscheinen, dem Locomotiv auf den absteigenden Bahnstrecken eine größere Last begeben zu können, allein es ist zu bedenken, daß der Führer stets in der Lage sein muß, seinen Zug rückwärts also aufwärts führen zu können; die Beigabe einer größeren Belastung könnte ihn daher in folgenreiche Verlegenheiten bringen. Auch ist es nicht zulässig, den Zug mit einer größeren Geschwindigkeit zu führen, indem der Führer bei dem Vorwalten der Uebervucht jedes Mittels beraubt wäre, den Zug vor einem gefährlichen Punkte mit Sicherheit zur Ruhe zu bringen, besonders, wo scharfe Krümmungen und vorspringende, jede Aussicht wehrende Bauten in einander wechseln, wie hier.

Ein jedes Locomotiv wird daher mit seinem Zuge den ganzen Weg von Mürzzuschlag bis Gloggnitz $5\frac{1}{3}$ Meilen mit 2 Meilen in der Stunde zu durchlaufen haben; Ausnahmen machen nur die wenigen minder geneigten Strecken an Gloggnitz.

Da dasselbe wieder zur nächsten Dienstleistung zurückgebracht werden muß, so wird es auch wieder den Rückweg von $5\frac{1}{3}$ Meilen und zwar mit den im Verhältniß von 631 auf 468 verminderten, also mit der Bruttolast von 742 Centner zurückzulaufen haben, wobei es jedoch, nicht gehörig beschäftigt, aufsteigend wird eine größere Geschwindigkeit annehmen können.

29. (Anzahl der Locomotive und ihre Anschaffungskosten.) Nach (27) ist das tägliche Frachtquantum 17528 Centner und jeder Zug führt (nach 28) 1000 Centner Bruttolast außer dem Gewichte der Maschine und des Tenders, es sind also $17\frac{1}{2}$ Züge nach der einen und eben so viele nach der anderen Richtung, also täglich nahe 35 Züge im Ganzen notwendig (natürlich werden 2 Züge vereinigt mit 2 vorgespannten Locomotiven befördert werden können). Diese 35 Züge geben zu $5\frac{1}{3}$ Meilen zusammen 198 Zugmeilen täglich.

Nach einem großen Durchschnitte macht ein Locomotiv bei ausgedehnten ebenen Bahnanlagen täglich 6 Meilen, bei Bahnen, die 10 Meilen nicht bedeutend überschreiten, nicht viel über 4 Meilen, worunter nicht bloß die Zugmeilen, sondern auch alle in Regie und außer eigentlichem Dienste geschehenen Reisen, wie Probefahrten u. d. gl., eingerechnet sind; im 1. Betriebsjahr ergaben sich zwischen Mürzzuschlag und Grätz nicht ganz nur 2⁶ Meilen, im 2. Betriebsjahr zwischen Mürzzuschlag und Grätz und später bis Gloggnitz $2\frac{7}{10}$ Meilen, im 3. Betriebsjahr für Mürzzuschlag und Gloggnitz 4 Zugmeilen täglich für ein Locomotiv. Auf gleiche Art ergaben sich im Jahre 1844 den Veröffentlichungen in der Eisenbahn-Zeitung vom Jahre 1845 zu Folge bei der Bahnlänge von

42 Meilen der österreichischen Nordbahn	6 ⁴⁵ Meilen
20 ¹ / ₄ " " Berlin-Anhalt	7 ⁴ "
15 ⁵ " " Leipzig-Dresden	6 ⁵³ "
11 ⁴ " " Rheinischen	7 ⁴ "
10 " " Wien-Gloggnitz	6 ¹⁴ "*)
3 ⁵ " " Düsseldorf-Elberfeld	4 "
3 ⁵ " " Berlin-Potsdam	3 ⁴² "

als tägliche Leistung eines Locomotives.

*) Nach den bekannt gegebenen Directions-Berichten der k. k. priv. Wien-Gloggnitzer-Eisenbahn Actien-Gesellschaft ist die tägliche Leistung eines Locomotives im Durchschnitte gewesen:

Jahre	Locomotive meilen	Zug- meilen
1843 bei der 10 Meilen langen Wien-Gloggnitzer Bahn	6 ⁵	5
1844 " " " " " " " "	6 ³	4 ⁸
1845 " " " " " " " "	5 ³	4 ²
1846 " " 16 " " Wien-Gloggnitzer und Bruder Bahn	4 ⁶	3 ⁵
1847 " " 16 ¹ / ₂ " " " " " "	5 ⁰	4 ⁰
1848 " " 11 " " Wien-Gloggnitzer Bahn	4 ³⁵	3 ³
1848 " " 5 ¹ / ₂ " " Wien-Bruder Bahn	5 ⁰	3 ⁶

wobei die größtentheils außer Dienst gewesenen Locomotive nicht eingerechnet worden sind.

Da nun dem Bergdienste eigens gewidmete Locomotive werden beigelegt werden, die Bahn dann eine sehr kurze ist, so ist mit Rücksicht der starken Steigungen eine Annahme von 4 täglichen Zugmeilen für jedes Locomotiv eine sehr günstige zu nennen.

Bei dieser Voraussetzung sind zu dem Bergdienste 50 Locomotive notwendig, welche eine Auslage von 50×26000 fl. oder 1,300.000 fl. erfordern, da ein Locomotiv sammt Reservestücken 26000 fl. kostet.

b) Anlagekosten der Betriebsmittel.

30. Die Anlagekosten für die Betriebsmittel bestehen aus dem (in 29) ausgemittelten Betrage für Locomotive sammt Reservestücken mit 1.300000 fl.

Hierzu kommen noch die Kosten für die sämtlichen Signalementsapparate und die Instruierung der Wächterhäuser, dann noch die Werkzeuge und Vorrichtungen für die Bedienung der Locomotive und Transportswagen und dergleichen zuzurechnen, was jedoch hier außer Betracht bleiben mag.

Ein größerer Bedarf an Transportwagen ist nicht unbedingt vor auszusetzen, und es kann füglich davon abgesehen werden.

c) Erhaltungskosten der Bahn und der Betriebsmittel.

31. (Bahnconservation.) Nach den einheimischen Erfahrungen der letzteren Jahre an der Gloggnitzer und Nordbahn erfordert die Conservation einer Eisenbahn in der Ebene am Unterbaue 3100 fl., am Oberbaue 2200 fl., an Gebäuden 700 fl., an Signalement 320 fl. für jede Meile alljährig. Bahnen, die scharfe und häufige Krümmungen haben, in starken Abhängen liegen, klimatisch ungünstige Verhältnisse haben, schon in der Errichtung größerer Objecte wegen kostspieliger waren, müssen verhältnißmäßig höhere Conservationsquoten haben.

Die Erhaltungskosten der in Rede stehenden Gebirgsbahn lassen sich mit Grundlage dieser Erfahrungssätze in nachstehender Weise erwarten.

Für den Unterbau die Conservationskosten:

- a) Die Strecke von 5183° Länge an Mürzzuschlag ist einer Bahn in der Ebene gleich zu achten und es mag die Conservation des Unterbaues für jede Meile auf 3000 fl. angeschlagen werden und gibt daher . . . 3887 fl.
- β) Die Strecke von 7604° Länge an der Wasserscheide und an Gloggnitz für den Unterbau zu 3300 fl. gerechnet 6273 "
- γ) Die schwierigste, ununterbrochen gekrümmte 9861° lange zwischenliegende Strecke für den Unterbau zu 3800 fl. gerechnet 9358 "

Für den Oberbau können die Conservationskosten:

- δ) In den beiden Strecken nächst Gloggnitz und nächst Mürzzuschlag in einer Länge von 12787° Doppelgeleise zu 4400 fl. per Meile gerechnet werden, wovon entfällt 14065 "
- ε) Die ununterbrochen und scharf gekrümmte 9861° lange Zwischenstrecke zu 5000 fl. gerechnet, gibt . . . 12326 "
- ζ) Für die Conservation der Gebäude entfällt von 22648° der ganzen Bahn nur zu 550 fl. per Meile . . . 3114 "
- η) Die jährlichen Auslagen für Signalement auf 22648° der ganzen Bahn zu 300 fl. per Meile 1746 "

Zusammen . . . 50799 fl.

Unbedenklich kann hier die Ueberzeugung ausgesprochen werden, daß für den vorliegenden Fall mehrere Ansätze nicht ausreichen werden.

32. (Erhaltung der Locomotive.) Bezüglich der Erhaltung, respective Reparatur der Locomotive zeigen die Ergebnisse der Gloggnitzer Bahn, daß für die Zeit, als noch schwächere Locomotive in Anwendung standen, die Erhaltungskosten geringer waren, als sie jetzt bei dem vorherrschenden Gebrauch stärkerer Maschinen sind.

Im Durchschnitt der letzten 3 Jahre betragen die Reparaturkosten sammt Lohn der dabei beschäftigten Führer und Heizer für jede durchlaufene Meile 1 fl. 5'9 fr. für die größtentheils ebene Bahn.

Die Betriebsergebnisse der Strecke Mürzzuschlag - Gälli sind jedoch in Bezug auf Gleichartigkeit und Größe der Locomotive und Ähnlichkeit der Verkehrsverhältnisse und der Bahnsteigungen angemessene Anhaltspunkte. In dem geregelten umfangreicheren Betriebsjahr 1847 entfielen die Reparaturkosten der Locomotive auf die Locomotivmeilen vertheilt per Meile mit 1 fl. 44'1 fr. Daß die Vertheilung auf die Zugmeilen geschehe, ist der Natur des Gegenstandes angemessen, da diese die Kosten zu decken haben.

Auch dieser Betrag muß sich noch erhöhen, wenn die Steigungen der Bahn bis auf $\frac{1}{50}$ vergrößert und die scharfen Bogen noch vermehrt werden, es soll aber dennoch hier dieser Betrag abgerundet mit 1 fl. 45 fr. beibehalten werden.

33. (Erhaltung der Transportwagen und Schmiere.) Nach dem, dem Betriebe entsprechenden Verhältniß der Dienstwagen für Personen, für Frachten und anderweitige Bedürfnisse entfällt bei den steierischen Bahnzügen, nach Reduction der Achdrigen auf Sechdrige, für jeden Sechdrigen Wagen, und jede durchlaufene Meile an Kosten für Reparatur und Schmiere 5'2 fr.

Die eben angegebenen Reparaturkosten sammt Schmiere beziehen sich auf durchaus neue aufgestellte Wagen, und sie müssen nach der Abnutzung der Wagen in den nächsten Jahren, wo ihre Erhaltung hinzu kommt, nothwendig steigen, so daß die Erhöhung von obigen 5'2 fr. auf 6 fr. gewiß keine zureichende ist.

a) Betriebs- und Regiekosten.

34. (Brennmaterial-Erforderniß.) Aus der Rubrik „Betriebs- und Regiekosten“ sind bereits einige im Vorstehenden aufgenommen, es erübrigt also nur noch die Ergänzungen und von diesen nur jene noch anzuführen, auf welche die Eigenthümlichkeit der Anlage Einfluß nimmt.

Für die Zusammenstellung der Zugkraftkosten ist zunächst das nöthige Brennmaterialquantum zu bestimmen.

Bei dem Zuge von Mürzzuschlag bis zur Wasserscheide des Semmering 6172° ist das Locomotiv ganz auf gleiche Art wirksam, wie in den (in 28) angeführten Versuchen.

Bei diesem verbrauchte es zwar für jede Meile $\frac{2}{5}$ Klafter 3'iges Brennholz, allein es ist schwierig bei einzelnen Versuchen die verwendete Holzmenge richtig zu bestimmen, auch kann eine solche theoretische Bestimmung des Brennstoffverbrauches für den Betrieb nicht maßgebend sein, da die Umstände des Verbrauches hier ganz geänderte sind, indem hierin das Anheizen, das Reservestehen, alle Hilfs- und Nebenfahrten u. d. gl. eingerechnet werden müssen. Alle diese Brennstoffaufwände geschehen der Zugmeilen wegen und müssen von diesen getragen werden.

Für Locomotive leichter Kategorie entfiel auf der Bahnstrecke zwischen Mürzzuschlag und Gälli im Durchschnitte der Berg- und Thalfahrt in der Betriebsperiode 1847 auf jede Zugmeile ein Aufwand von 0'29 Klafter 36" ligen weichen Scheitholzes.

Es mag daher auch hier für jede Zugmeile der durchschnittliche Holzbedarf mit 0'29 Klafter vorausgesetzt werden, welcher nach dem gegenwärtigen Localpreis mit allen Nebenauslagen zu 9 fl. 7 fr. berechnet den Werth 2 fl. 38'63 fr. erhält *).

35. (Oehl für die Locomotive.) Die Kosten des Oehls und der Schmiere für Locomotive der stärksten Kategorie wie das Versuchslocomotiv war, betragen bis zu 7 fr. für jede zurückgelegte Zugmeile, sie mögen daher mit 6'5 fr. angesetzt werden.

36. (Lohn der Führer und Heizer.) Wird zum Vortheil der Betriebsauslagen vorausgesetzt, daß das Locomotivpersonal auf dieser

*) Eine genauere Bestimmung des Heizmaterials siehe in 100 bis 105.

kurzen und steilen Bergbahn täglich eine gleiche Meilenzahl im Dienste ist, wie auf einer längeren und ebenen, so würde die Zugmeile mit 21'3 fr. für diese Rubrik zu berechnen sein.

37. (Vorwärmen des Wassers.) Das Vorwärmen des Wassers und die anderen kleinen Nebenarbeiten auf den Wasserstationen betrugen im abgelaufenen Jahre auf der ebenen Gloggnitzerbahn für jede Zugmeile 13'10 fr. Da jedoch bei solchen starken Steigungen auf das Vorwärmen weit strenger geachtet werden muß, um nicht in die Gefahr zu gerathen, die zur Fahrt nöthige Dampfmenge bei der Langsamkeit der Fahrt nicht erzeugen zu können und somit nicht fortzukommen, und weil in der größeren Höhe die Temperatur stets niedriger, der Winter aber strenger und länger ist, so ist es gerathen, hierfür wenigstens 15 fr. in Anschlag zu bringen.

38. (Kosten der Locomotiv-Zugkraft.) Die Zugkraft der Locomotive für jede Meile stellt sich daher aus den vorstehenden Elementen im Folgenden zusammen:

Für Brennstoff aus (34)	2 fl. 38'63 fr.
Oehl und Fett „ (35)	6'5 „
Lohn der Führer und Heizer während den Fahrten aus (36)	21'3 „
Reparaturkosten aus (32)	1 „ 45. „
Vorwärmen u. in den Wasserstationen aus (37)	15. „

Zusammen . 5 fl. 6'43 fr.

39. (Technische Regie.) Die Ueberwachung des guten Bauzustandes und der Betriebsordnung erfordert ein Personal aus Ingenieuren, Aufsehern, Wächtern, Rechnungsführern, Dienern u. d. gl., sammt Kanzleispeisen ohne Einbeziehung des Central-Bureau's, deren Kosten für jede Meile nach einem mehrjährigen Durchschnitte sich an der Gloggnitzerbahn auf 3200 fl. für jede Meilen stellen.

Kosten des ganzen Verkehrs.

40. Nach der Feststellung der Elemente für die Berechnung der Transportkosten, so weit sie von dem System des Communications-Mittels bedingt sind, ergeben sich diese wie folgt:

- 1) Von 6.100000 fl. Bahnanlagenkosten, (nach 23) und 1.300'000 „ Betriebsmittel (nach 30), mithin zusammen von 7.400000 fl. die jährlichen Zinsen zu 5% . 370.000 fl.
Die Besorgung des ganzen Verkehrs 6.310000 Centner verlangt bei der Ladung von 1000 Centner jährlich 6310 Züge nach beiden Richtungen oder 12.620 Züge zu $5\frac{1}{2}$ Meilen, also 71.513 Frachteinheiten, daher ergeben sich
- 2) die Zugkosten von 71.513 Meilen (nach 38) zu 5 fl. 6'43 fr. 365.229 „
- 3) Die Conservation der Bahn (nach 31) 50.799 „
Der ganze jährliche Verkehr bedarf 23.275 achträderige Wagen auf $5\frac{1}{2}$ Meilen nach beiden Richtungen oder 263.784 achträderige Wagen auf eine Meile weit (nach 27), daraus berechnen sich
- 4) die Kosten der Wagenreparatur und Schmiere (nach 33) zu 6 fr. mit 26.378 „
- 5) Die technische Regie kann für $5\frac{1}{2}$ Meilen (nach 39) zu 3200 fl. angeschlagen werden auf 18.133 „

Zusammen . 830.439 fl.

als Betrag jener angezeigten Rubriken aus den Gesamtkosten des besorgten jährlichen Verkehrs zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag über den Semmering mittelst einer Locomotivbahn über Reichenau, welche in den verschiedenen Betriebssystemen geänderte Werthe erhalten.

II. Seilbahn

über den Semmering zur Verbindung der Eisenbahnpunkte Gloggnitz und Mürzzuschlag.

41. (Vorerinnerung.) Die Anwendung der Seilbahn soll nach 4 verschiedenen Modificationen betrachtet werden, nämlich:

- A. indem die an Gloggnitz mit $\frac{1}{50}$ und an Mürzzuschlag mit $\frac{1}{72}$ Steigung ausführbaren Bahnen mit Locomotivbetrieb vorausgesetzt werden, und nur die zwischenliegende Strecke von Steinhaus bis Schottwien oder 1 Meile mit Seilbahnen belegt und die ganze Höhe der Wasserscheide überstiegen wird;
- B. indem die in A vorausgesetzte südliche Locomotivbahn noch durch eine nahe horizontale Bahnstrecke von Steinhaus mittelst eines entsprechend langen Tunnels unter der Wasserscheide und mittelst einer Aufwärmung über das Myrthenthal bis zu dem rechtsseitigen Thalwandfattel dieses und des Schottwienertales verlängert, und nur die Strecke von diesem Sattelpunkte des Myrthenthales bis Schottwien auf $\frac{7}{16}$ Meilen mit Seilbahnen belegt und eine um 64 Klafter kleinere Höhe überstiegen wird;
- C. indem am südlichen Abhange die Locomotivbahn mit $\frac{1}{50}$ angelegt und so hoch aufwärts geführt wird, daß von dieser Höhe eine mit $\frac{1}{50}$ fallende Bahn die obere Seilebene am Myrthengraben wie in B erreicht um den kürzesten Tunnel zu erzielen, und eine um 43 Klafter kleinere Höhe zu ersteigen;
- D. endlich indem von Gloggnitz bis Mürzzuschlag auf $3\frac{1}{7}$ Meilen ein System von Seilebenen vorausgesetzt wird, da Bahnen mit größeren Neigungen als 1 zu 100 nicht mehr mit Vortheil mittelst Locomotiven in Betrieb erhalten werden können.

III. A. Seilbahn

mit theilweisem Locomotivbetrieb ohne Tunnel unter der Wasserscheide.

42. (Trace.)

- a) Von Mürzzuschlag bis Steinhaus auf 5226° kann die Locomotivbahn nach Abschlag einiger horizontalen kurzen Strecken die Steigungen 1:72 erhalten und ersteigt die Höhe von 69°.

Die Fortsetzung der Bahn enthält ein System von Seilebenen, das in der anliegenden Skizze eines Situationsplanes in Tab. II. durch eine starke Linie in der Horizontalprojection und in dem eben auch beigefügten zugehörigen Längenprofil bezüglich der Höhenlage dargestellt ist, und besteht aus einzelnen stets vollkommen geraden Strecken als Rampen und zwischenliegenden kurzen horizontalen zur Verbindung dienenden Curvenbahnen (hier Rasten genannt).

Obgleich die Rampen einspurig mit Ausweichstrecken in den Begegnungslängen der gleichzeitig auf- und abgehenden Trains ausgeführt werden könnten, so sind sie doch der größeren Einfachheit und Bequemlichkeit des Betriebes wegen doppelspurig in Antrag gebracht.

- b) Der Plan zeigt die Folge der Rampen von Steinhaus bis zur Wasserscheide des Semmering wie nachstehend:

V. Rampe	655°	lang mit 29° Höhe und der Neigung	$\left. \begin{matrix} 1:27^{25} \\ 1:19^3 \end{matrix} \right\}$
V. Rast	111°	" " — detto	horizontal.
VI. Rampe	643°	" " 56° detto	$\left. \begin{matrix} 1:13^{46} \\ 1:10^{53} \end{matrix} \right\}$

Zusammen 1409° " " 85° detto detto durchschnittlich 1 in 16°.

als Rampen auf dem südlichen Gebirgsabhange.

- c) VI. Rast 157° lang horizontal auf der Wasserscheide.
- d) Auf dem nördlichen Gebirgsabhange von der Wasserscheide bis Schottwien folgen:

VII. Rampe	357°	lang mit 45° Höhe und der Neigung	1 in 7° ⁹⁴
VII. Rast	173°	" " — " " "	horizontal
VIII. Rampe	154°	" " 18° ⁵ " " "	1:8° ³⁵
VIII. Rast	139°	" " — " " "	horizontal
IX. Rampe	1089°	" " 124° ⁵ " " "	$\left. \begin{matrix} 1:7^{86} \\ 1:10^{11} \end{matrix} \right\}$
IX. Rast	102°	" " — " " "	horizontal
X. Rampe	550°	" " 34° " " "	1:16° ¹⁸ .

Zusammen 2564° " " 222° " " " 1:11°⁵⁵ als Rampen auf dem nördlichen Gebirgsabhange.

- e) Die Ergänzung der Bahn von Schottwien bis Gloggnitz ist 3250° lang mit den Steigungen 1 in 50 und 1 in 57 und der zugehörigen Höhe 62° angelegt vorausgesetzt.

43. Die ganze Bahnlänge enthält daher:

- a) die einspurige Locomotivbahnlänge (42 a und e) 8476° mit der Höhensumme von 131°, und
- β) das zwischenliegende Rampensystem 4130° Länge mit der Höhensumme 307°;
- γ) die ganze Verbindungsbahn zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag erhält daher die Länge 12606° oder nahe $3\frac{3}{5}$ Meilen mit der Summe der beiderseitig zu übersteigenden Höhen von 438°.

Kosten des Unterbaues.

44. Die Tracirung für Seilebenen hat den unbestreitbaren Vortheil, daß man die einzelnen Linien für die Rampen, wenn sie auch gerade verlangt werden, nach beliebigen Richtungen und nach beliebigen Steigungen legen kann, und dadurch in der Lage ist, die für den Bau günstigsten Terrainpartien zu benützen, in der Regel allen oder den meisten und größten Hindernissen auszuweichen, in jedem Falle den Bau auf die kürzeste Linie zu beschränken, somit immer einen wohlfeilen Bau ausführen zu können.

Nach der Zusammenstellung (in 43) lassen sich die Kosten des Unterbaues im Nachstehenden vergleichsweise veranschlagen, als:

- a) Der Unterbau für die Strecke (in 43) 8476° ist einspurig und jenem (aus 24) von Gloggnitz nach Reichenau gleich zu achten, wird aber dennoch zweispurig per Kurrent-Klafter zu 70 fl. gerechnet mit 593.320 fl.
- β) 363 Klafter die drei Tunnel am Ende der VII., VIII. und X. Rampe nach 24 in Stein zu 537 fl. 194.931 "
- γ) 1409 " die beiden Rampen V und VI sammt Rast am südlichen Abhang zu 60 fl. 84.540 "
- 157 " Rast am Scheidungspunct zu 50 fl. 7850 "
- 275 " Rast der VII. Rampe zu 200 fl. 55.000 "
- 156 " Ueberführung des Myrthenthales als anliegende Rast 90.000 "
- 137 " der VIII. Rampe zu 180 fl. . . 20.550 "
- 27 " Rast der anliegenden Rast zu 450 fl. 12.150 "
- 1089 " der IX. Rampe zu 160 fl. . . 174.240 "
- 102 " anliegende Rast zu 85 fl. . . 8670 "
- 415 " als Rast der X. Rampe zu 200 fl. 83.000 "
- Zur Abrundung 175.949 "

12606 Klafter zusammen nahe zu 119 fl. . . 1,500 000 fl. als Kosten des ganzen Unterbaues.

O b e r b a u k o s t e n.

45. Der nöthige Oberbau hat nachstehende Länge:

- a) Locomotivbahn (aus 43. a.) einfaches Geleise . . 8476°.
- β) Das Rampensystem begreift (nach 43. β.) die Länge 4130° und wegen Doppelspur 8260°.
- Zusammen . . 16.736°.

Auf den Seilebenen sind weit schwächere Schienen verwendbar, es kann daher statt (nach 24. γ.) für jede Kurrent-Klafter 33.75 fl. mit Einschluß aller übrigen nicht in Aufrechnung gebrachten Ausbühls- oder Nebenbahnen wie eben dort hier 30 fl. gerechnet werden, wodurch der Oberbau kostet . . . 502.080 fl.

K o s t e n d e r G e b ä u d e .

46. Dieses System von 6 Seilebenen erfordert für den Betrieb die Aufstellung von 3 stationären Dampfmaschinen.

Jede Maschine bedarf ein Aufstellungslocale mit Beigebung der Wohnungen für das in der Maschinenstation nöthige Dienstpersonal.

Es werden daher:

- a) 3 Maschinenhäuser sammt den nöthigen Wohnungen, das Mauerwerk für die Dampfmaschinen und Kessel nicht eingerechnet, zu 12.000 fl. kosten . . . 36.000 fl.
- b) In jeder Klafter ohne Maschine, Anfang und Ende des Rampensystems eingerechnet, sind kleine Wohnhäuser für je 2 Dienstwärter, also zusammen 4 Stück nothwendig sammt Einrichtung à 2800 fl. . . 11.200 fl.
- c) In jeder Maschinenstation sind an den Endpunkten der Klafter für 2 Dienstwärter zwei und in jeder Klafter ohne Maschine nur an einem Endpunkte ein, also zusammen 7 heizbare Wächterstübchen, besonders zum Schutze im Winter, zu erbauen à 400 fl. . . 2800 fl.
- d) Die geraden Rampen, aus welchen das System der Seilbahnen besteht, können nicht immer dieselbe Richtung beibehalten, sondern ändern, durch die Beschaffenheit des Terrains gebothen oder selbst auch nur um für den Bau günstigeren Boden zu gewinnen, meist ihre relativen Richtungen, welche dann mittelst Curven verbunden werden müssen, und sich zu gleicher Benützung des Aufzuges mittelst Seil nicht wohl oder gar nicht eignen, jedoch aber zu den nöthigen Manipulationsplätzen dienen, um so mehr, als ohnedies jede gegebene Höhe nicht immer mittelst einer einzigen Rampe der allzugroßen zugehörigen Länge wegen erreicht werden kann. Es ist daher zweckmäßig, diese Verbindungsbahnen der einzelnen Rampenstagen, sie mögen gerade sein können oder aus einer Curve bestehen, mit einer solchen Neigung auszuführen, daß die Trains darauf ohne besondere Mittel in Ruhe bleiben, zugleich aber auch im Stande sind, mit Hilfe des Beharrungs-Vermögens diese Bahnstrecken ohne Kraftbeihilfe zu durchlaufen, was zur Vermeidung von ausweichlichen Auslagen nützlich ist.

Da aber dieser Bewegung als einer nothwendig sehr geregelten, keine Störungen entgegen treten dürfen, so müssen alle nachtheilig oder störend einwirkenden Einflüsse, wie z. B. Regen, Verwehungen der Geleise mit Schnee oder Erde, oder Incrustationen durch Eis, selbst Stürme u. dgl. sorgsam abgehalten werden. Es erscheint also zweckmäßig diese Strecken mit einem Ueberbau zu versehen, der um häufigen Erneuerungen auszuweichen aus beiderseitigen schwachen Mauern von der Höhe eines Wagens mit einem leichten Schindeldache überlegt bestehen kann. Diese freien Rasten in

Fürtrag . . . 50.000 fl.

Uebertrag . . . 50.000 fl.

den Stagen haben eine Gesamtlänge von nahe 503 Kurrent-Klaftern und würden zu 50 fl. gerechnet kosten . . . 25.150 fl.

- e) Die beiden Locomotivbahnstrecken erfordern 15 und die Seilebenen noch etwa 2, also zusammen 17 Wächterhäuser sammt gänzlicher Instruierung zu 1300 fl. . . 22.100 fl.

Zusammen . . . 97.250 fl.

als Kosten der Gebäude.

47. (Größe der Trains.) Nach der Größe der Trains für die Seilbahn richten sich die Anlagen der Fördermittel und ihre Kosten; diese steigen und fallen also mit jenen. Deconomie, Sicherheit und leichtere Handhabung bleiben Hauptbedingnisse, es ist daher zuträglich, kleine Züge zu wählen, und dafür unausgesetzt zu transportiren.

- a) Das tägliche Frachtquantum von 17.528 Centner werde in 15 Partialtrains zu 1100 bis 1200 Centner jeder abgetheilt, so wird der Gegenzug eben auch den 15ten Theil von 13 000 Centner das ist 867 Centner im Durchschnitte betragen.

- b) Werden die Züge auf den Rampen mit den mäßigen Geschwindigkeiten zwischen 7 und 10 Fuß per Secunde bewegt, so braucht jeder bezeichnete Zug von Steinhaus bis Schottwien bei Anwendung der einfachen Maschinen 1 1/2 Stunden und jeder unmittelbar nachgehende Partialzug trifft 24 Minuten später in Schottwien und umgekehrt in Steinhaus ein.

Die berechneten 15 Bergtrains bedürfen also 7 Stunden, um gegen einander gewechselt zu sein.

Da jedoch Reservemaschinen aufgestellt werden müssen, so kann in sehr frequenten Zeiten mit beiden Maschinen zugleich gefördert werden, wodurch in nahe denselben Stunden auch das doppelte tägliche Quantum zu besorgen möglich würde.

Da bei dieser Einrichtung sehr wohl ausgereicht werden kann, so kann die Größe eines Bergtrains mit 3 Lastwagen oder 4 Personenwagen beibehalten bleiben.

- γ) Wenn von der Ausgleichnung der gegenseitig gehenden Wagen soll Gebrauch gemacht werden können, so müssen auf jeder Zwischen-Klafter ein Bergzug entgegengender Wagen in Bereitschaft stehen, und so oft eine Anzahl Wagen in Steinhaus zur Förderung kommen, wenigstens eine Stunde später eine gleiche Zahl entgegengender Wagen an dem Rampensystem in Schottwien angelangt sein, wenn keine Zeit verloren gehen soll.

48. (Reibketten.) Auf Grundlage der (in 47) ausgemittelten Größe der Bergtrains, mit weiterer Anschlagsnahme der Spannungswichte und des Eigengewichtes sind im Nachstehenden die Gewichte der Förderketten nach den (in 17) ange deuteten Grundsätzen berechnet gegeben, als:

	Klafter.	Centner.
Für die Rampe V. ist die Kettenlänge	1420	und das Kettengewicht 421
" VI.	1399	" 769
" VII.	890	" 548
" VIII.	520	" 272
" IX.	2280	" 2464
" X.	1100	" 366

Zusammen Kettenlänge 7609° und Kettengewicht 4840

Der Centner zu 22 fl. *) gerechnet, ergibt sich der Aufwand für die Förderketten mit . . . 106.480 fl.

- 49.** (Seitrollen.) Die ganze Länge der Rampen ist 3834° und erfordert in Distanzen von 5 Klaftern, Rollen zur Auflage der Ketten, mithin 767 oder in doppelter Reihe 1534 Stück und mit Vermehrung 1600 Stück, das Stück mit Adjustirung und Sezung sammt Zugehör zu 6 1/2 fl. . . 10.400 fl.

*) In England werden die besten Ketten zu 15 fl. gezahlt.

50. (Bedarf an Dampfmaschinen.) Um den Transport in der (in 46) ausgesprochenen Weise aufrecht erhalten zu können, wird in den geeigneten Punkten die Aufstellung von 3 stationären Dampfmaschinen erforderlich, um aber für den Fall der Beschädigung einer Maschine nicht den ganzen Betrieb gestört zu haben, sind in eben den Punkten noch drei gleiche Reserv=Dampfmaschinen aufzustellen, wo dann in erforderlichen Fällen, wie schon (in 46) erwähnt, auch beide wirksam gemacht werden können. Jedes Paar Maschinen hat stets eine über- und eine unterliegende Rampe zu bedienen, und zwar werden in Antrag gestellt:

für die Rampe		Pferden.	
V	und VI	bei der Geschwindigkeit 12 u. 7 Fuß 2 Maschinen zu 124	
VII	" VIII	" " " 7 " 3 " 2 " " 100	
IX	" X	" " " 9 " — " 2 " " 200	

Für den ordentlichen Dienst auf den Rampen VII und VIII so wie für X würden weit schwächere Maschinen ausreichen, da sie auf VII und VIII nur die Bewegung einzuleiten haben, und hierauf außer Wirksamkeit gesetzt werden können, dann auf X eine Maschine nur von 18 Pferden erforderlich wäre; allein für außerordentliche Fälle, wenn Trains ohne Gegentrains nach entgegengesetzter Richtung zu befördern können, ist es nützlich, sie zu haben. In diesem Falle würde ein Train von 1000 Centner Brutto auf den Rampen VII und VIII durch die aufgestellte Maschine mit 27 und 3 Fuß Geschwindigkeit, und auf den Rampen IX und X mit 3 1/3 und 10 Fuß Geschwindigkeit über die Höhe 124° gehoben werden, ohne der Mitwirkung der Reservemaschine.

51. (Kosten der Dampfmaschinen.) Die vorgehende Nummer enthält den Bedarf an Dampfmaschinen; hier wird nur bemerkt, daß es durchaus Hochdruckmaschinen sein sollen, und daß zu je 2 Maschinen ein Reserv=Dampfkeffel beigegeben verstanden wird *).

Der summarische Bedarf und die Kosten sind demnach folgende.

Nach dem besten Watt'schen Princip:

2 Dampfmaschinen zu 124 Pferden sammt Kessel à 38.400 fl.	76.800
2 " " 100 " " " " 31.200 "	62.400
2 " " 200 " " " " 61.200 "	122.400
Zusammen fl.	261.000

Da jedoch Schwierigkeiten beim Anlassen in bestimmten Richtungen in Folge der beiden todtten Punkte eintreten könnten, so ist zu diesem Zwecke die Anwendung von Schiffsmaschinen angezeigt; diese würden ihrer größeren Complication wegen höher zu stehen kommen, und es wäre hierfür anzusetzen:

2 Dampfmaschinen zu 124 Pferden sammt Kesseln à 46.500 fl.	93.000
2 " " 100 " " " " 37.800 "	75.600
2 " " 200 " " " " 74.500 "	149.000
Zusammen fl.	317.600

Am zweckmäßigsten erscheint hier die Anwendung rotirender Maschinen, wo jedoch ihrer einfachen und sicheren Wirkungsart die bereits in Anwendung gekommene Construction Fletscher's allein dienlich vorauszusetzen ist. Hiernach ergäbe sich:

a) 2 Dampfmaschinen zu 124 Pferden wie oben à 27,900	55,800 fl.
2 " " 100 " " " " 22,800	45,600 "
2 " " 200 " " " " 44,500	89,000 "
Zusammen . . .	190,400 fl.

β) Die Aufstellungskosten und Fundirung für jede der 6 Maschinen sammt Einmauerung der Kessel für je 2 Maschinen à 4500 fl. 27.000 fl.

Die Anschaffung und Aufstellung der gedachten 6 Maschinen erfordert daher einen Aufwand von 217.400 fl.

Dieser Apparat würde bedeutend geringere Kosten verursachen,

*) An mehreren Orten könnten Condensations=Maschinen aufgestellt, oder die vorhandene Wasserkraft benützt werden.

wenn er streng bloß für den vorausgesetzten Verkehr, für kleinere Geschwindigkeiten, also für größere Uebersetzungszeiten, und für größere tägliche Arbeitsdauer entworfen würde, und nicht auch die Kesseln doppelt beigegeben wären.

K o s t e n d e r T r e i b s c h e i b e n .

- 52. a)** Von den mit den Dampfmaschinen zum Betriebe in Verbindung zu setzenden Treibscheiben sind 6 Stück nothwendig, jede sammt Zugehör zu 2000 fl. gerechnet macht . . . 12.000 fl.
- b)** Eben so sind 6 Stück entgegen liegende Spannscheiben auf Wagen ruhend mit anhängenden Spannungswichten über Seilrollen nothwendig. Jede Scheibe sammt Wagen, Spannungswicht und Rolle mit Erd- und Maurerarbeiten zu 1000 fl. gerechnet gibt . . . 6000 fl.
- c)** An jede Treibscheibe noch 2 größere Leitungsrollen, also in allem 6 Stück, mit Rücksicht auf ihre Befestigung zu 50 fl. gerechnet 300 fl.
- d)** Fundirung und Einrüstung der 6 Treibscheiben à 2000 fl. 12 000 fl.
- Zusammen . 30.300 fl.

53. (Hemmvorrichtungen.) Die Trains, welche die Rasten in Folge ihres Beharrungsvermögens zu durchlaufen haben, müssen am nächsten Abhang angelangt, gesichert werden, daß sie, falls die Wagenbremsen nicht ausreichen, zur Ruhe gebracht werden, und nicht auf den Abhang gerathen können.

- a)** Hierzu sind 6 Hemmvorrichtungen erforderlich à 40 fl. 240 fl.

Wenn die Bergtrains gegen die aufsteigende Rampe laufen, sind keine nothwendig.

- b)** Für den Fall, als die Klemme an der Treibkette sich löste, diese oder eine Kuppelung risse, sind die Wagen vor dem Herablaufen zu sichern.

Die Anzahl der hierzu dienlichen Vorrichtungen bestimmt sich aus der Zahl der unter Wegs befindlichen vor- und rückgehenden Bergtrains, die auf beiden Spuren zusammen 6 sind.

Wird jedem Train eine beigegeben, so sind mindestens 6, wird aber jedem Wagen eine beigegeben, mindestens 18 nothwendig.

Wird Letzteres vorausgesetzt, so werden sammt einer entsprechenden Zahl Reservestücke zu beiden Seiten etwa 40 beizustellen sein à 50 fl. . . . 2000 fl.

Zusammen . . 2240 fl.

54. (Telegraphen.) Sowohl der Dienst auf der steilen Locomotivbahn, als jener auf den Seilebenen, machen telegraphische Anlagen nothwendig.

Die Locomotivbahn 5 1/3 Meilen lang erfordert, jede Meile zu 700 fl. gerechnet, für die Anlage des Telegraphen nahe 4000 Gulden.

Die Bahn mit den Seilebenen erfordert nur für 3 1/3 Meilen eine telegraphische Anlage. Da aber diese in mehreren abgesonderten Strecken zu errichten kommt, so seien die Anlagskosten für die Telegraphen in beiden Systemen gleich gesetzt. Somit ist hier Nichts zu rechnen, da diese Kosten auch bei der Locomotivbahn nicht in Ansatz gebracht wurden.

55. (Hilfsketten.) Für Fälle, wo die Bergtrains aus zufälligen Ursachen bei dem Durchlaufen der Rasten durch das Beharrungsvermögen den angewiesenen Standpunkt nicht erreichen sollten, sind auf jeder Rast Hilfsketten in Bereitschaft zu halten, damit die Trains nach Einhängen der Hilfsketten in die Treibketten und den Train mit Hilfe der stationären Maschinen an den gehörigen Ort gebracht werden können.

Da diese Ketten nur die Wagenreibung oder circa 4 Centner zu übernehmen haben, und höchstens 50° lang zu sein brauchen, so ist

jede mit $\frac{1}{2}$ Centner hinreichend stark, und es kostet jede, à 21 fl. der Centner, 7 fl., mithin die nöthigen 6 Stück 42 fl.

a & b) Kosten des Baues und der Betriebsmittel.

56. Die Zusammenziehung der Kosten für die einzelnen Anlagensrubriken der Eisenbahnstrecke von Gloggnitz bis Mürzzuschlag mit Anwendung von Seilebenen gilt nachstehende Uebersicht:

a) Kosten des ganzen Unterbaues (nach 44) . . .	1.500.000 fl.
β) " " Oberbaues (nach 45)	502.080 "
γ) " " der Gebäude (nach 46)	97.250 "
δ) " " Treibketten nach der planmäßigen Strecke (nach 48)	106.480 "
ε) " " Seilrollen sammt Aufstellung (nach 49)	10.400 "
ζ) " " Dampfmaschinen sammt Aufstellung (nach 51)	217.400 "
η) " " Treibscheiben sammt Zugehör und Aufstellung (nach 52)	30.300 "
θ) " " Hemmvorrichtungen (nach 53)	2240 "
ι) " " des Telegraphen wurden für beide Bau-systeme gleich gestellt, und somit aufgehoben.	
κ) " " der Hilfsketten (nach 55)	42 "
λ) " " nothwendigen 19 Locomotive zu 26.000 fl. sammt 1808 fl. zum Ausgleich	495.808 "

Zusammen . . . 2,962.000 fl.

als die Anlagskosten der Locomotivbahn und der Seilebenen sammt Betriebsmitteln für das Project II A.

c) Erhaltungskosten der Bahn und der Betriebsmittel.

57. (Conservation der Bahn und der Gebäude.) Mit Bezugnahme auf das (in 31) über Conservation im Allgemeinen und im Speziellen Gesagte muß noch hier hinzugefügt werden, daß der Unterbau einiger Maßen, jedenfalls aber besonders der Oberbau durch den Betrieb mit Locomotiven leidet, und letzterer in häufig gekrümmten Bahnen um so mehr, und daß die Beseitigung der Locomotive den Bau bedeutend schonen.

Sollen für das in Rede stehende Transportsystem die Conservationsbeträge des Unterbaues mit jenen für das Locomotivsystem auf einer systemgemäß richtigen Basis ruhen, so erscheinen nachstehende Ansätze angemessen.

a) 8476° (nach 45, α) einfache Locomotivbahn an Gloggnitz und an Mürzzuschlag sind einer Strecke in der Ebene gleich zu achten, für welche jedoch die Conservation stattd mit 3000 mit 3200 fl. per Meile angenommen sein mag, wodurch entfallen . . .	6781 fl.
β) Die Rampen V und VI sammt den dazwischenliegenden Rasten in der Länge von 1409° sind als eine in der Ebene liegende Bahn zu betrachten, und (in 31 α) bei einspuriger Anlage zu 3000 fl. für die Meile jährlich gerechnet. Die Erarbeiten einer ein- und zweispurigen Bahn sind für gleiche Längen und gleiche Profilhöhen in ihrer Conservation nur äußerst wenig verschieden, und nur die Uebersetzungsbauten machen einigen Unterschied; wenn nun aber weiters die größten Erschütterungen durch die Locomotive beseitigt sind, so ist 3500 fl. pr. Meile jährlich gewiß übermäßig gerechnet, welches gibt	1232 fl.

Uebertrag . . . 8013 fl.

Fürtrag . . . 8013 fl.

γ) Die Rampen VIII und IX und Rast VI, zusammen 1400° lang, mögen zu 3300 fl. berechnet werden, somit erfordern	1330 fl.
δ) Die Rampen VII und X und die Rasten VII, VIII IX in der Länge 1321° mögen mit der Strecke (aus 31. γ) verglichen werden, und statt 3300 fl. zu 4000 fl. berechnet sein mit	1321 fl.
Der Conservationsbetrag für den Oberbau ist:	
ε) bei der Locomotivbahn von Gloggnitz und Mürzzuschlag 8476° lang (wie 31 δ) mit 2200 fl. pr. Meile jährlich anzusetzen, und gibt	4662 fl.
ζ) bei den sämmtlichen Seilebenen, (nach 43 β) 4130° lang, für jede Meile jährlich, durchaus geradlinigt und ohne Locomotivbefahren, höchstens zu 3000 fl. für's Doppelgeleise in Anschlag zu bringen, also im Ganzen mit	3097 fl.
Für die Conservation der Gebäude von 54.000 fl. Werth wurde (in 31. ζ) 3114 fl., also 5·76% gerechnet; werden daher auch hier	
η) von den Gebäudekosten 97.250 fl. (aus 46) 5·76% als Conservationskosten berechnet, so betragen diese	5601 fl.

Mithin Bahn- und Gebäude-Conservation zusammen 24.024 fl.

58. (Erhaltung der Maschinen.) Die Instandhaltung und Erneuerung der Dampfkessel, der Roststäbe und anderweitige Reparaturen an den Dampfmaschinen und ihrem Zugehöre wird allgemein überreichlich mit 5% der Anschaffungskosten berechnet; da jedoch im vorliegenden Falle die Reservemaschinen in der Regel außer Betrieb stehen, mithin nur der halbe Apparat im Betriebe erhalten wird, so können hier höchstens 3% von dem Anlagscapital mit 190.400 fl. (aus 51) also 5712 fl. gerechnet werden.

Rechnet man hiezu noch 2% von den Aufstellungskosten mit 27.000 fl. ebenda, so erhöht sich obiger Betrag um 540 fl. und gibt zusammen 6352 fl.

59. (Erhaltung der Förderketten.) Die Förderketten kosten (nach 48) 106.480 fl. und sind vermöge 18 und mit Rücksicht ihrer planmäßigen Stärke wenigstens durch 15 Jahre dienstbar. Nach dieser Zeit sind sie aber immer noch zu andern minder bedenklichen Zwecken brauchbar, und können nur eine Werthverminderung höchstens von 22 fl. auf 8 fl. pr. Centner, also im Ganzen 33.720 fl. erlitten haben. Der Rest von den ursprünglichen Ankaufskosten 67.760 fl. bildet den Verlust durch den Betrieb, und gibt auf 15 Jahre vertheilt, die jährlichen Erhaltungskosten der Förderketten mit 4517 fl.

60. (Erhaltung der Seilrollen.) In England rechnet man für die deutsche Meile 200 fl. als Erhaltungskosten der Seilrollen, für die obige Länge von 2 Rastl 3834° werde aber gerechnet . . . 600 fl.

61. (Erhaltung der Treibscheiben.) Die (in 52) aufgeführten Treibscheiben und das Zugehör, in a, b und c mit 18.300 fl. entfallend, sollen jährlich 10% Reparaturkosten verursachen, welche 1830 fl. geben, und durch 2% als Reparatur der in d angeführten Fundirung mit 12.000 fl., also um 240 fl. vermehrt werden. Daher Erhaltung der Treibscheiben zusammen 2070 fl.

62. (Erhaltung der Hemmvorrichtungen.) Die (in 53) bei a aufgeführten Hemmvorrichtungen sollen alljährig neu

Beigestellt werden mit	240 fl.
Von jenen in b bezeichneten werden jährlich nicht der dritte Theil zu erneuern sein, was jährliche Ausgabe verursacht von	666 fl.
Zusammen für Erhaltung der Hemmvorrichtungen	906 fl.

63. (Erhaltung der Hilfsketten.) Für die Erhaltung der Hilfsketten (in 55) mag jährlich angelegt sein 10 fl.

64. (Erhaltung der Transportwagen.) Für die Reparatur und Schmiere sämtlicher Transportwagen wurde für die 5½ Meilen lange Lokomotivbahn (in 40) unter Chiffer 4 ein Betrag von 26.378 fl. angelegt.

Diese Betriebsrubrik ist aber, unter übrigens gleichen Umständen, offenbar von der Bahnlänge abhängig und dieser proportional; für die hier in Rede stehende Bahn von 3½ Meilen würden daher entfallen 16.706 fl.; nachdem jedoch die Lokomotivbahn fast durchgängig aus scharfen Curven zusammengesetzt, und die eben betrachtete dagegen fast durchgängig geradlinigt ist, wodurch die Wagen bedeutend geschont werden, so können dem berechneten Betrage wenigstens 10% in Abschlag gebracht werden, und es stellen sich die Kosten für Reparatur und Schmiere der Transportwagen hierdurch auf 15.035 fl.

65. (Eigentümlichkeiten.) Zur Ergänzung der Betriebsauslagen erübrigt noch die Feststellung des Bedarfes an Brennmaterial zur Beheizung der Dampfkessel, des nöthigen Schmiermaterials, der Bedienung und der anderweitigen Betriebs-Regie.

Bezüglich des Brennmaterials ist der Dienst der stationären Maschinen auf Seilebenen unlösbar von dem Fabrikdienste, dem Bergbau-dienste u. dgl. verschieden, und eben so wenig mit dem Lokomotiv-dienste ähnlich, die richtige Bestimmung des Brennstoffbedarfes kann also von den Erfahrungen bei allen diesen Benützungsarten nicht abgeleitet werden, ohne Unrichtigkeiten zu befürchten zu haben. Die einzigen untrüglichen Quellen zur fraglichen Bestimmung des Brennstoffbedarfes bleiben die dießfälligen Ergebnisse im Betriebe von Seilebenen selbst, da nur diese die den Seilebenen anklebenden nachtheiligen Eigentümlichkeiten der Verwendung des Brennmaterials enthalten.

Ähnliche Betrachtungen finden auch bei den übrigen genannten Rubriken, wenn auch bei manchen im geringern Maße statt.

66. (Erfahrung über Brennstoffbedarf.) In der Absicht, untrügliche Normen für den Brennstoffbedarf bei dem Betriebe von Seilebenen festzustellen, mögen die mit aller Gewissenhaftigkeit im I. Bande der Mechanik von Ritter von Gerstner S. 569 unter VI gegebenen Details der Betriebsergebnisse an der schiefen Fläche bei dem Getton-Kohlenwerke dienen.

Der wöchentliche Kohlenbedarf ist dort im Posten 10 mit 24 Tonnen, also für 97 Betriebswochen mit 42.230 Centner angegeben.

Mit diesem Kohlenquantum wurde:

- a) bei jedem Aufzuge die Ueberwucht 424 englische Centner, und in der ganzen Betriebsperiode 4.962.759 Centner österreichisch, auf die Höhe 151 englische oder 145's österreichische Fuß gehoben.
- β) Die obige Ladung 424 englische Centner und 2 Parthien leere Wagen zu ¼.424 englische Centner, also zusammen 1½.424 englische Centner oder für die ganze Periode 1½.4.962.759 d. i. 10.634.484 österreichische Centner über die horizontale Länge der Seilebene 882 Yards oder 2551's österreichische Fuß transportirt, und
- γ) das 62 englische oder 55's österreichische Centner schwere Seil bei jedem Zuge einmal, also für die ganze Periode 12.900mal horizontal auf die Länge der schiefen Ebene 2551's österreichische Fuß fortgeschoben oder transportirt, und die Reibung der Treibmaschine überwunden.

Werden für diese Leistungen die nöthigen Kraftanteile nach einer strengeren Methode (als in 14) entwickelt, so wird die Kraft sowohl,

als die Gesamtleistung durch die Zahl 172,462.000 Centner auf eine Klafter gehoben, gefunden.

Aus dem Vergleiche der Leistung mit dem Kohlenbedarfe ergibt sich bei dem Rampendienste für jede 1000 Centner eine Klafter hoch gehoben der Kohlenbedarf mit 24'486 Pfund.

67. (Kohlenbedarf.) In der Absicht, auf Grundlage der eben gegebenen Erfahrungsergebnisse den Bedarf an Brennmaterial für den Rampendienst auf dem Semmering zu bestimmen, muß vorerst die ganze Leistung der Kraft nach gleichen Grundsätzen, wie bei dem Erfahrungssache geschehen, ermittelt werden.

Diese Ermittlung zerfällt in drei Abtheilungen, nämlich:

- A. für den Transport auf den ansteigenden Rampen, wo nämlich der überwuchtige Bergtrain aufwärts geführt wird;
- B. für den Transport auf den absteigenden Rampen, wo nämlich der überwuchtige Bergtrain thalwärts geführt wird, und
- C. für den Transport auf der Lokomotivbahn.

ad A. Ansteigend wird der überwuchtige Train von Steinhaus bis zur Scheide über die Rampen V und VI geführt, dabei muß

- a) die Ueberwucht des jährlichen Verkehrs (nach 27) 1,630.000 Centner auf die Höhe dieser Rampen, das ist auf 85 Klafter gehoben werden;
- β) der horizontale Transport besorgt werden, welcher bloß zur Gewältigung der ihm anklebenden Widerstände des Weges, der Wagenreibungen und der dadurch an der Treibmaschine entstehenden Reibungen einen Kraftaufwand erfordert, der zunächst den jährlich zu bewegendenden Totalmassen 10,990.000 (in 27) und der Länge des Weges 1566 Klafter aus 42 in b und c proportional ist.
- γ) Ein ähnlicher Widerstand, wie in β, entsteht bei Bewegung der Treibketten über den Leitrollen und Treibscheiben. Dieser ist bei der Verschiedenheit der Kettenstärken und Längen für einzelne Rampen zu berechnen, wobei derselbe mit 1/20 des Gewichtes sehr hoch vorausgesetzt ist.
- δ) Hierzu kommt noch jener Widerstand zuzurechnen, welcher durch die Kraftäußerung auf die Treibmaschine an dieser und aus dem Gewichte ihrer eigenen Bestandtheile entsteht.

Diese in α, β, γ und δ aufgeführten Widerstände bestimmen die gesamte Größe der nöthigen Kraft und betragen gehörig berechnet 407,672.000 Centner eine Klafter hoch gehoben.

Je 1000 dieser Einheiten des ausgewiesenen Kraftverhältnisses nehmen (nach 66) eine Kohlenmenge von 24'486 Pfund bei diesem Dienste in Anspruch, daher gehört dem obigen Arbeitsquantum eine Kohlenmenge von 99.822 Centner zu.

ad B. Der Kohlenbedarf für den Transport auf den absteigenden Rampen, wo der überwuchtige Bergtrain abwärts geführt wird, ergibt sich aus gleichen Betrachtungen.

- a) Werden daher die einzelnen Rubriken der Widerstände wie in A für die Rampen VII und VIII ermittelt, und dabei berücksichtigt, daß die Ueberwucht nicht wie in A der Kraft entgegen, sondern mit ihr nach gleicher Richtung wirkt, folglich entgegengesetztes Zeichen annimmt, so ergibt sich das negative Resultat

— 13,804.000 Centner.

Dieses Resultat zeigt, daß der Transport ohne Kraftaufwand bloß durch die Ueberwucht bewirkt wird; dennoch muß aber durch eine kleine Maschine die Bewegung eingeleitet werden, wozu 25 Pferdekkräfte ausreichen, und eine jährliche Arbeitsgröße von 22,672.000 Centner geben, welche zu 50 Pfund Kohle für

je 1000 Einheiten berechnet den Kohlenbedarf auf 11.336 Centner stellen.

- β) die beiden noch hieher gehörigen Rampen IX und X, auf gleiche Art wie in α berechnet, geben den ganzen Kraftaufwand 590,397.000 Centner eine Klafter hoch gehoben und erfordern für je 1000 Einheiten 24.486 Pfund, also im Ganzen 144.564 Centner Kohle.

ad C. Der Transport auf der Locomotivbahn bildet ein abgesondertes Object, welches später erörtert werden soll.

68. Der gesammte (in 67) nachgewiesene Kohlenbedarf für den Seildienst beträgt demnach 255.722 Centner.

Die Nähe der Kohlenlager von dem Verbrauchsorte und der jetzt an den Gruben gezahlte Preis lassen 20 Kr. für den Centner mehr als hinreichend erkennen; es würde somit die Deckung des nachgewiesenen Kohlenbedarfes einen Aufwand von 85.241 fl. verursachen *).

69. (Bemerkung über den Kohlenbedarf.) Es darf bezüglich der Feststellung des Kohlenbedarfes nicht unerwähnt bleiben, daß er aus mehreren Ursachen viel zu groß ermittelt ist, denn

- α) Die Zahl der wechselnden Züge ist 15 und bei jedem Zuge wird die Höhe 307° und die Länge 4030° erreicht, daher im Tage die Höhe 4605° und die Länge 60.450° bei bewegter Totallast von 30.528 Centner täglich, wozu 3 Maschinen thätig sind.

Im Durchschnitte ist somit für jede Maschine die effectivste Höhe 1535° und Länge 20150° bei 30.528 Centner Transportlast, während bei dem Erfahrungsfalle 20 Züge auf die Höhe 14.2° und die Länge 425.2° geschahen, und die Maschine somit in einem Tage auf die Höhe 486° und auf die Länge 8504° bei bewegter Totallast 16.500 Centner wirkte.

Der Vergleich dieser Zahlen läßt schon die vortheilhaftere Verwendung der Maschinen bei der Anlage auf den Semmering erkennen.

- β) Ist das Gewicht der Ketten größer berechnet, und dem ungeachtet auch noch die Widerstände größer vorausgesetzt, als sie je sein können.

- γ) Die bedeutenden Fortschritte in den pyrotechnischen Wissenschaften der letzten Decennien und die darauf gegründeten Reformen bei der Anordnung der Rüste, der Kessel und der Beheizungs-methode berechtigen zu der unbezweifelten Voraussetzung einer Ersparung von 50 und wenigstens 30 % des Brennstoffes für gleiche Leistung bei Neubauten gegen derlei Anordnungen vom Jahre 1823 und 1824, in welche Zeit der benützte Erfahrungsfall gehört

- δ) Ein weiterer Vortheil für die projectirte Anlage ist die angeordnete Wirksamkeit jeder Maschine auf zwei Rampen, während im Erfahrungsfalle jede Maschine nur auf eine Rampe wirkte, weil die Anlage von einer Feuerung weniger Verlust durch strahlende Wärme, dann beim Anheizen vor Beginn, und beim Abkühlen nach dem Ende der Tagesfahrt hervorruft, als zwei Feuerstätten bedingen.

Diese oben vorgetragenen Beweise für die viel zu reichliche Bemessung des Brennstoffbedarfes mit gleichzeitiger Berücksichtigung des höher angenommenen Kohlenpreises dienen zugleich zur Beseitigung aller Zweifel über Störungen durch einwendbar verschiedene Güte des Brennstoffes, indem diese dadurch mindestens ausgeglichen sind **).

*) Siehe rückwärts II. Anhang.

**) Mehr hierüber findet sich später in 107, 108 und 109.

70. (Transport auf der Locomotiv-Bahnstrecke.) Die dritte oben angeführte Abtheilung C für den Transport auf der Locomotivbahn erheischt eine andere Behandlung als die beiden besprochenen Abtheilungen A und B, weil das Feuermaterial und der Apparat anderer Art ist.

- α) Von Mürzzuschlag bis Steinhaus 5226° mit $\frac{1}{72}$ führt das Locomotiv 1640 Centner Brutto, und braucht zu jährlichen 6,310.000 Centnern nahe 3848 Züge nach jeder Richtung, und somit 10.054 Trainmeilen nach beiden Richtungen.

- β) Von Schottwien bis Gloggnitz 3250° mit $\frac{1}{50}$ soll das Locomotiv auch abwärts nur 1000 Centner anvertraut erhalten; dann braucht das Locomotiv für den jährlichen Verkehr 6310 Züge nach beiden Richtungen, somit zusammen 10.254 Trainmeilen.

- γ) Die beiden Strecken zusammen erfordern daher zur Beforgung des ganzen Verkehrs 20.304 Trainmeilen, und kosten zu 5 fl 6.43 Kr. 103.696 fl.

71. (Betriebsanfordernisse auf den Rampen.) Zu dem Rampendienst mag das Personale nach dem Beispiele der als Erfahrungsfall betrachteten schiefen Ebene an der Settonbahn (Gerstner's Mechanik 1. Band, Seite 626 VI) auch hier beibehalten bleiben, nämlich:

1. Zwei Personen zur Dampfmaschine wöchentlich . 21 fl. — Kr.
2. Ein Junge " " " . 3 " 30 "
3. Schmiere, Talg, Oehl, Hanf etc. " . 14 " — "
4. Ein Mann, welcher mit den Wägen fährt wöchentlich 9 " — "
5. " " am oberen Ende der schiefen Fläche 7 " — "
6. " " am Fuße " " " 6 " — "
7. Ein Knabe beim Telegraphen 2 " 30 "
8. Schmiere für Leitungsrollen 2 " 30 "

- α) Die Posten 1, 2, 3, 4 und 7 betragen wöchentlich 50 fl., und kommen jeder Maschine zu, mithin erfordern 3 Maschinen jährlich 7800 fl. und erhöht . 9000 fl.

- β) Jeder der 6 Rampen kommen die Posten 5 und 6 im Betrage von 13 fl. wöchentlich zu, daher betragen sie für 6 Rampen jährlich 4056 fl., oder erhöht . 4500 "

- γ) Die Post 8 betrug an der 425° langen schiefen Fläche wöchentlich 2 fl. 30 Kr., also jährlich für 100° Länge 30 fl. 35 Kr., mithin für die Länge aller Rampen 3448 1054 fl.

Zusammen . . 14.554 fl.

72. (Technische Regie.) Die Locomotivbahn an Gloggnitz und Mürzzuschlag 8546° enthält keine Wasserstationen, Magazine und Aufsteigplätze, es ist daher die technische Ueberwachung mit . 5000 fl. ausreichend bedacht.

Die 4130° lange Strecke des Rampensystems bedarf zur Bahnüberwachung nur etwa 4 Bahnwärter nebst dem an den Rampen stationirten Personale und dem allgemeinen Ingenieur-Personale, so daß für diese Rubrik in dieser Strecke 2000 fl. eben auch genügen. Diese Rubrik erfordert daher zusammen 7000 fl.

Kosten des ganzen Verkehrs.

73. Werden die vorstehenden Elemente für die Berechnung der Auslagen beim Transporte des jährlichen Verkehrs zusammen getragen, so wird erhalten:

1. Von 2,962.000 fl. als Anlagskosten des Baues und der Betriebsmittel (nach 56) die jährlichen Zinsen zu 5% 148.100 fl.
2. Erhaltungskosten der Bahn und Betriebsmittel, und zwar:

Fürtrag . . 148.100 fl.
20 a

	Uebertrag . . .	148.100 fl.
a) Erhaltung der Bahn und der Gebäude (nach 57)	24.024 fl.	
β) Erhaltung der stationären Maschinen (nach 58)	6.252 "	
γ) Erhaltung der Förderketten (nach 59)	4.517 "	
δ) " " Leitrollen (nach 60)	600 "	
ε) " " Treibseilen (n. 61)	2.070 "	
ζ) " " Hemmvorrichtungen (nach 62)	906 "	
η) Erhaltung der Hilfsketten (nach 63)	10 "	38.379 fl.
3) Erhaltung der Transportwagen und Kosten der Schmiere (nach 64)	15.035 fl.	
4. Kosten des Brennstoffes beim Rampendienst (nach 68)	85.241 "	
5. Zugkosten auf den Locomotivstrecken (nach 70)	103.696 "	
6. Unerwartete Auslagen beim Rampendienst (nach 71)	14.554 "	
7. Technische Regie (nach 72)	7.000 "	
Zusammen	412.005 fl.	

als Betrag jener angezeigten Rubriken aus den Gesamtkosten des besorgten jährlichen Verkehrs zwischen Gloggnitz und Würzzuschlag über den Semmering, welche theils als diesem System eigenthümlich aufgenommen werden mußten, theils gegen ein anderes Transportsystem in andern Werthen hervorgehen, für das Project II. A. mit Locomotivbahn und Seilebenen ohne Tunnel unter dem Scheidepunkte.

II. B. Seilbahn

mit theilweisem Locomotivbetrieb und Tunnel unter der Wasserscheide.

74. (Crace.) Die Trace für dieses Project unterscheidet sich von jener des Projectes II A nur darin, daß statt der Rampen V, VI, VII und VIII eine nahe horizontale, von Steinhaus aus gegen Schottwien hin über den Myrthengraben bis an die Rampe IX im Grundrisse nicht bedeutend von der vorigen verschiedene Linie zur Verbindung angeordnet wird, wie die im Situationsplan punctirte Linie beiläufig anzeigt.

Ohne wesentlichen Fehler kann die Länge von Steinhaus bis über den Myrthengraben auf 2185° gesetzt werden. Von dieser Länge würden 1450° einen Tunnel bilden, dessen Sohle 69° unter der Wasserscheide läge. Indes mag hier diese Trace, wenn auch gegen alle Wahrscheinlichkeit, günstiger vorausgesetzt werden und wie folgt sich gestalten:

a) der Tunnel unter der Wasserscheide soll nur erhalten . . .	1300°
β) die Uebersetzung des Myrthengrabens lang sein	300°
γ) der kleine Tunnel am rechten Ufer des Myrthengrabens werde lang	90°
δ) die übrige Länge von	495°
erhalte nur meist tiefe Einschnitte	

Zusammen obige Länge . . . 2185°

wodurch die Locomotivbahn am südlichen Abhange auf die Länge 7411° anwächst, und mit der nördlichen 3250°, die ganze Locomotivbahn mit 10.661° und die Seilbahn mit 1741° gibt.

a) und b) Kosten des Baues und der Betriebsmittel.

75. Die Kosten des Baues und der Betriebsmittel betrugen für das Project II. A. (nach 56) 2,962.000 fl.

Von diesen kommen für das Project II. B. vermöge der Aenderung des Systems und der Trace

Fürtrag . . . 2,963.000 fl.

	Uebertrag . . .	2,963.000 fl.
A. nachstehende Bestandtheile in Aufschlag als:		
a) (aus 44) für den Unterbau die Posten aus β: 110° Tunnel zu 537 fl.	59.070 fl.	
aus γ die Posten 1 bis 6 mit	270.090 "	
b) (aus 46) von den Posten a, b und c zwei Dritttheile	33.333 "	
und von dem Posten d	20.050 "	
c) (aus 48) die Posten für V, VI, VII und VIII mit	44.220 "	
d) (aus 49) 43 % des Betrages für Seilrollen	4.472 "	
e) (aus 51) in α die beiden ersten Posten	101.400 "	
und von β zwei Dritttheile	18.000 "	
f) (aus 52 und 53) zwei Dritttheile	21.690 "	572.325 fl.
Mithin verbleibt von den Anlagskosten	2,389.675 fl.	
welche		

B. durch nachstehende Beträge sich erhöhen, als:

a) Für den Unterbau:

α) Der Tunnel unter der Wasserscheide in der Länge von 1300°. Dieser kann nicht zu gleichem Preise berechnet werden, wie die obigen kurzen von 100° zu 537 fl., indem diese ohne Schächte, mit Seitenstollen von nicht 10° Länge getrieben werden können, in Felsen fallen, kurze Bauzeit und geringe Förderkosten erfordern, wogegen der fragliche sehr lang, in seinen Eigenthümlichkeiten ungewiß ist, lange Bauzeit, viele und sehr tiefe Fördereschächte und große Förderkosten erfordert. Wie wenig beim Tunnelbau sich die Kosten mit einiger Wahrscheinlichkeit im Vorhinein angeben lassen, hat die Geschichte dieser Bauwerke nur allzu sehr bestätigt; die Kostenbestimmung wird um so unzuverlässiger, je länger der Tunnel ist und je tiefer er unter Tag liegt.

Die kurzen belgischen Tunnel in Uebergangskalk kosteten für die Currentklaster von 800 bis 1600 fl.; — der Meiner nur 238° lange Tunnel 2787 fl.; — der Königsborfer 854° lange Tunnel nur 20° unter Tag 1370 fl.; — der Preßburger nur 370° lange und 17° unter Tag gelegene Tunnel kommt für jede Current Klaster auf 3243 fl.

Obgleich die absichtliche Herabsetzung von Anlagskosten für comparative Beurtheilungen zu wählender Baupysteme unverantwortlich ist, so soll der fragliche 1300° lange und gegen 80° unter Tag gelegene Tunnel dennoch nur auf 2000 fl. für die Current-Klaster in Aufschlag getracht werden *), wonach er kosten würde . . . 2,600.000 fl.

β) Der etwa 90° lange Tunnel oberhalb der IX. Rampe zu 530 fl. 47.700 "

γ) Die Uebersetzung des Myrthengrabens auf 300° Länge erhält auch nothwendig eine größere Höhe

Fürtrag . . . 5,037.375 fl.

*) Würde dieser Tunnel selbst nur mit 1000 fl. für jede Currentklaster in Rechnung gestellt, so ergäbe sich eine Verminderung der Anlagskosten um 1,300.000 fl. und für die jährlichen Betriebskosten um 65.000 fl., worauf später Rücksicht genommen werden soll.

Uebertrag . . .	5,037.375 fl.
als jene im vorgehenden Projecte, und mag mit Rücksicht einer nahe doppelten Länge nur kosten . . .	180.000 "
a) Die angränzende Länge 495° mit sehr tiefen Einschnitten und kostspieligen Wasserbauten koste zu 200 fl.	99.000 "
b) Für den Oberbau:	
Die Verlängerung der Locomotivbahn an Mürz=zuschlag auf 7411° erfordert zur Sicherung des ungeführten Betriebes ein Doppelgeleise, es muß daher auf 5226° der einfachen Bahn das zweite Geleise zugebaut werden, à 33.78 fl.	176.534 "
c) Für Gebäude:	
Für die Verlängerung der Locomotivbahn 2185° kommen noch etwa 3 Wächterhäuser beizurechnen à 1300 fl.	3900 "
d) Die Verlängerung der Locomotivbahn um 2185° erfordert eine weitere Beistellung von 5 Locomotiven à 26.000 fl.	130.000 "

Zusammen 5,626.809 fl.

als Anlagskosten des Baues und der Betriebsmittel für das Project II. B. mit einem langen Tunnel unter der Wasserscheide.

Kosten des ganzen Verkehrs.

76. Zur Zusammenstellung der Kosten des ganzen Verkehrs für das Project II. B. können, mit Vornahme der einzelnen nöthigen Änderungen, die für das Project II. A. aufgestellten Elemente benützt werden. Mit Betrachtung dieser Rücksicht ergeben sich nachstehende Posten:

- 1) Von 5,626.809 fl. des Bau- und Betriebscapitals die jährlichen 5 % 281.340 fl.
- 2) Erhaltung der Bahn und der Gebäude:
Aus (57) können für die Erhaltung des Unterbaues die in α , β , γ und δ angeführten Beträge belassen werden. Zu den Posten ϵ und ζ für Oberbau-erhaltung ist für das zweite 5226° lange Geleise die Erhaltung zu 2000 fl. per Meile mit 2613 fl. zuzuzählen, dagegen für die Erhaltung der Gebäude wegen Verminderung ihres Werthes (nach 75 A, Post b und 75 B, Post c) um 49.980 fl. die 5.76 % Quote 2887 " in Abrechnung zu bringen, es bleibt also um 274 fl.
der Totalbetrag zu erniedrigen, und ist daher . . . 23.750 "
- 3) Von der Erhaltung der stationären Maschinen kommen von den abgeschrieben 101.400 fl. 3% mit 3042 fl.
und von den abgeschrieben 18.000 fl. 2 % mit 360 "

Zusammen . . . 3402 fl.

in Abzug, und es verbleibt noch (aus 58) . . . 2.850 fl.

- 4) Von der Erhaltung der Treibketten (59) kommen 4.25% der abgeschrieben 44.220 fl. d. i. 1870 fl. in Abschlag und es bleibt 2.647 fl.
- 5) Die Erhaltung der Seilrollen (aus 60) vermindert sich in dem Längenverhältnisse von 23824° auf 21639° und wird 256 fl.
- 6) Die Erhaltung der Treibseile, der Hemmvorrichtungen und der Hilfsketten (aus 61, 62 und 63)

Fürtrag . . . 310 843 fl.

- | | |
|---|-------------|
| Uebertrag . . . | 310.843 fl. |
| vermindert sich auf den dritten Theil dieser Summe, und wird | 962 fl. |
| 7) Die Erhaltung der Transportwagen und die Kosten der Schmiere bleibt (wie 64) ungeändert . . . | 15.035 fl. |
| 8) Der Kohlenbedarf beschränkt sich nur auf jenen für die Seilebenen IX und X (nach 67, Abtheilung B Chiff. β) mit 144.564 Centner zu 20 Kr. | 48.188 fl. |
| 9) Die Locomotivzugkosten (aus 70) werden durch den Zuwachs von mindestens 2102 Trainmeilen um 10.736 fl. erhöht, und werden | 114.432 fl. |
| nämlich in Folge der um 2185° verlängerten Locomotivbahn. | |
| 10) Von den Betriebserfordernissen auf den Seilebenen kann $\frac{1}{3}$ des Betrages (von 71) angesetzt werden | 4851 fl. |
| 11) Die technische Regie (72) mag bloß um 2000 fl. erhöht werden, und somit betragen | 9.000 fl. |

Zusammen . . . 503.311 fl.

als Betrag der vergleichsweisen angeführten Rubriken aus den Gesamtauslagen für den ganzen jährlichen Verkehr über den Semmering auf einer Locomotivbahn mit einem Haupttunnel unter der Wasserscheide und mit zwei Seilebenen, nach dem Projecte II. B.

II. C. Seilbahn

in Verbindung mit theilweisem Locomotivbetrieb mittelst kürzerem Tunnel unter der Wasserscheide.

77. (Trace.) Die Trace für dieses Project ist von jener des Projectes II. B. vorzüglich in den Höhen und Neigungen verschieden, und zwar wird hier vorausgesetzt:

- a) Von Mürzzuschlag über Steinhaus auf 6211° Länge eine Locomotivbahn mit der Steigung 1 in 56 und der erstiegenen Höhe 111°.
- b) Fortsetzung dieser Locomotivbahn auf 1025° mit dem Falle $\frac{1}{50}$ und der zugehörigen Höhe 20° bis in den Myrthengraben;
- c) weitere Fortsetzung von 197° horizontal bis an die Rampe IX. des Projectes II. B.
- d) Hierauf mit 1741° die Seilbahn bis Schottwien mit den Rampen IX und X.
- e) endlich 3250° die Locomotivbahn von Schottwien bis Gloggnitz aus Project II. B. mit $\frac{1}{50}$ Fall und der Höhe 62°.

Die Locomotivbahn von Seite des südlichen Abhanges hat daher die Längen a, b und c, d. i. 7433° mit $\frac{1}{56}$ Steigung, und $\frac{1}{50}$ Gefälle, welches nicht beachtet wird; dann am nördlichen Abhang die Seilbahn 1741° und die Locomotivbahn 3250° mit $\frac{1}{50}$ Fall.

In der Länge b liegt der 730° lange Tunnel unter der Wasserscheide.

a) und b) Kosten der Anlage und der Betriebsmittel.

78. Die Kosten der Anlage und der Betriebsmittel sind nur in einigen Punkten von jenen für II. B. (in 75) mit ausgewiesenen 5,626.809 fl. verschieden.

Zu den Veränderungen gehört (aus 75) Abtheilung B Chiff. a in

- a) der Tunnel unter der Wasserscheide statt 1300° nun nur 730° lang, wodurch eine Kostenver-

Fürtrag . . . 5,626.809 fl.

Uebertrag . . .	5,626.809 fl.
minderung von	1,140.000 fl.
erfolgt *), weiters in	
y) die Uebersehung des Myrthen-	
grabens statt 300° nun etwa	
100° lang, gibt eine Ver-	
minderung von	30.000 fl.
und in	
d) wird die ergänzende Länge statt	
495° nur 22°, und gibt eine	
Kostenverminderung	55.000 fl.
Ferner kommt von eben da aus	
(b) für 204° kürzern Oberbau	
à 33.78 fl. in Abschlag . . .	6 900 fl.
Zusammen	1,231.900 fl.
d) (aus 75) B und c (aus 56) geben die Kosten	
für die nöthigen Locomotive, die sich hier bei	
gleicher Länge der Locomotivbahn nicht ändern,	
sobald auch hier der Grundsatz festgehalten wird,	
daß das Locomotiv auf dem Gefälle 1 in 50	
nicht mehr ziehen sondern erhalten soll, als es mit	
2 Meilen Geschwindigkeit auf dieser Neigung	
bergan fördern kann.	
Es kommt daher im Ganzen in Abschlag	1,231.900 fl.
wo sodann verbleiben	4,394.909 fl.
Hierzu kommt jedoch der Unterbau für die durch die	
Abfchreibungen entstandene theilweise Verkürzung der	
Bahnlänge von 1429° à 70 fl.	100.030 fl.
somit zusammen	4,494.939 fl.
als die Kosten des Baues und der Betriebsmittel für	
das Project II. C.	

Kosten des ganzen Verkehrs.

79. Die Kosten des ganzen Verkehrs sind für II. B.	
(in 76) gefunden worden mit	503.311 fl.
Von den dort angeführten einzelnen Rubriken än-	
dern sich wesentlich nur die Posten 1 und 9, und sind so-	
mit in Abzug zu bringen mit	395.772 "
wornach bleibt	107.539 fl.
An die Stelle für Post 1 sind von 4,494.939 fl. als	
Anlagecapital hinzuzurechnen die jährlichen Interessen	
zu 5 %	224.747 fl.
und für Post 9, die Locomotivzugkosten enthaltend, geben	
jährliche 6,310.000 Centner Brutto, bei 1000 Centner	
Ladung für jeden Zug, nach jeder Richtung 6310 Züge	
zu 10.683° als Bahnlänge, oder 33.608 Zugmeilen	
à 5 fl. 6.43 fr.	271.642 "
Zusammen 603.928 fl.	

als vergleichsweise Kosten für die Versorgung des jährlichen Verkehrs zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag über den Semmering mittelst Locomotivbahn mit Zuhilfnahme zweier Seilebenen unter Voraus-
setzung des kürzesten Tunnels unter der Wafferscheide.

II. D. Seilbahn

von Mürzzuschlag über den Semmering bis Gloggnitz ohne Anwendung des Locomotivbetriebes.

In den vorangehenden Projecten für Seilbetrieb wurde die theil-
weise Anwendung des Locomotives als Bewegkraft für den Transport

*) Hier würde eine ähnliche Herabsetzung des Einheitspreises wie bei II. B.
die Anlagskosten um 730.000 fl. und die jährlichen Betriebskosten um
36.500 fl. niedriger stellen, wovon später die Anwendung folgen soll.

bis zu Steigungen von 1 auf 50 nicht in Antrag gestellt, weil dies
als vorthailhaft erkannt wird; sondern vorzüglich des Vergleiches
wegen, weil es bei der im Baue begriffenen Locomotivbahn über
Reichenau durchgeführt werden will, und in jedem Falle auf einer fast
ganz geraden und in der Terrainebene gelegenen Bahn mit mehr
Vorthail und bei weitem mit mehr Sicherheit geschehen kann, als auf
der ununterbrochen stark gekrümmten und über so hoch gelegene Bau-
werke an gefährlichen Felswänden fortziehenden Bahn über Reichenau
es der Fall ist.

Eben weil auf ausgedehnten Steigungen bis zu 1 auf 50 mittelst
Locomotiven nie ein regelmäßiger, ungestörter, wohlfeiler und ge-
sicherter Betrieb zu erwarten steht, wurde dieses Project mit Durch-
führung eines Seilbahnsystems der ganzen Länge nach hier auf-
genommen.

80. (Trace.) Die Trace dieses Projectes ist dieselbe, wie jene
im Projecte II. A. gegebene, mit dem alleinigen Unterschiede, daß,
durch Umänderung der beiden Locomotivstrecken an Mürzzuschlag und
Gloggnitz in Seilebenen, sich auch etwas die Neigungsverhältnisse ändern.

Hiernach übergeht

a) die Strecke (42 a) von Mürzzuschlag bis Steinhaus in nach-
stehendes Rampensystem:

	lang						
Rast	120°	mit	—	Höhe	und	der	Neigung
I. Rampe	871°	"	13°	"	"	"	1 in 67
Rast	120°	"	—	"	"	"	horizontal
II. Rampe	879°	"	13°	"	"	"	1 in 67°
Rast	120°	"	—	"	"	"	horizontal
III. Rampe	1438°	"	21°	"	"	"	1 in 66°
Rast	120°	"	—	"	"	"	horizontal
IV. Rampe	1428°	"	21°	"	"	"	1 in 66°
Rast	120°	"	—	"	"	"	horizontal
Zusammen	5226	"	69°	"	"	"	1 in 75°
durchschnittlich.							

Hierauf folgt:

b) das (in 42) sub b, c und d angeführte Rampensystem und
c) die anstoßende Locomotivbahn (in 42) sub e gibt als Seilbahn die

	lang						
Rast	125°	mit	—	Höhe	und	der	Neigung
XI. Rampe	643°	"	15°	"	"	"	1 in 41°
Rast	125°	"	—	"	"	"	horizontal
XII. Rampe	642°	"	15°	"	"	"	1 in 41°
Rast	125°	"	—	"	"	"	horizontal
XIII. Rampe	700°	"	15°	"	"	"	1 in 45°
Rast	125°	"	—	"	"	"	horizontal
XIV. Rampe	700°	"	15°	"	"	"	1 in 45°
Rast	64°	"	—	"	"	"	horizontal
Zusammen	3250°	"	62°	"	"	"	1 in 52°

Von diesen 3 Abtheilungen liegen

6635° mit der Höhe 154° und mittlerer Neigung 1 in 43
auf dem südlichen Abhange.

157° " " " — horizontal auf der Wasser-
scheide.

5814° " " " 284° und mittlerer Neigung 1 in 20
auf dem nördlichen Abhange.

12.606° ganze Länge, 438° Summe der Höhen.

Kosten des Baues und der Betriebsmittel.

81. Die Kosten der Anlage und der Betriebsmittel sind mit
gehöriger Berücksichtigung des geänderten Bauplans leicht aus

den Berechnungen für das Project II. A. abzuleiten. nämlich abzuändern und zu ergänzen. So können

- α) Die Kosten des Unterbaues jenen (in 44) gleichgesetzt werden, was gibt 1,500.000 fl.
- β) Wird für den Oberbau die Länge in α aus 45 verdoppelt in die Summe gebracht, so wird die Länge 25.212° erhalten, und gibt zu 30 fl. 756.360 "
- γ) Um die richtigen Kosten der Gebäude für dieses System zu erhalten, dient die Bemerkung, daß nunmehr 7 Maschinenstationen statt haben, hiernach werden die (in 46) aufgeführten Kosten zu verändern sein, und zwar: der Betrag aus a für Maschinenhäuser ist in dem Verhältniß von 3 auf 7 zu erhöhen, gibt 84.000 fl.
- der Betrag in b für kleine Wohnhäuser von 4 auf 10 erhöht, gibt 28.000 "
- für c ist die Erhöhung für heizbare Unterstandstüßchen von 7 auf 20 mit 8000 "
- für d ist die Erhöhung des Ueberbaues der Masten in dem Verhältniß der Längen von 503° auf 1483° b. i. 1483° zu 50 fl. 74.170 "
- und statt e sind etwa 7 besondere Wächterhäuser aufzurechnen à 1257 fl. 8800 "
- 202.950 "

- δ) Die Treibketten zu den hinzugekommenen Rampen haben nachstehende Gewichte:

Rampe	I.	II.	III.	IV.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	Zusammen
der Kette Länge	1860°	1870°	2990°	2990°	1405°	1405°	1530°	1530°	2284
Gewicht	239	237	434	434	230	230	240	240	Centner

gibt zu 22 fl. 50.248 fl.

und jene (aus 48) hinzu 106.480 "

156.728 "

- ε) Wird die Anzahl der Seilrollen im Verhältniß der Länge der Rampen vermehrt, so werden 5000 Stücke benötigt zu 6½ fl. 32.500 "
- ζ) Für stationäre Maschinen wurde (51) sub α für die Rampen V, VI, VII, VIII, IX und X ver- rechnet 190.400 fl.
- Die Rampen I und II erfordern 2 Maschinen zu 39 Pferdekraften à 7975 fl. 15.950 "
- Sene III und IV 2 zu 90 Pferden à 20600 fl. 41.200 "
- Sene XI und XII 2 zu 20 Pferden à 4500 fl. 9000 "
- Sene XIII und XIV 2 zu 25 Pferden à 4900 fl. 9800 "
- die Fundierung und Kesseleinmauerung für je 2 Maschinen zu 4500 fl. gibt für 7 Paar 31.500 "
- 297.850 "
- η) Die Kosten der Treibseiben (aus 52) sind in dem Verhältniß von 6 auf 14 zu erhöhen, und dies gibt 70.700 fl.

Fürtrag 3,018.088 fl.

Uebertrag 3,018.088 fl.

- α) Der Betrag für die Hemmvorrichtungen (in 53) gibt im Verhältniß von 6 auf 14 erhöht 5230 "
- ι) Die Kosten der Hilfsketten (aus 55) sind im Verhältniß von 6 zu 14 erhöht und mit Zuschlag von 3500 fl. 3600 "
- Summa 3,025.918 fl.

als Kosten des Baues und der Betriebsmittel für das Project II. D. mit durchgängiger Anwendung von Seilebenen.

Kosten des ganzen jährlichen Verkehrs.

§2. Zur Berechnung der Kosten des ganzen jährlichen Verkehrs sind die Resultate der Berechnung für gleichen Zweck aus dem Projecte II. A. zu benützen, nur müssen sie nach der Eigenthümlichkeit dieses Projectes bezüglich jenes gehörig modificirt werden.

Hiernach wird:

- 1) Von 3.025,918 fl. als Anlagskosten 5% zu rechnen sein 151.296 fl.
- 2) Die Conservation des Unterbaues mit der Summe der in (57) α, β, γ und δ ausgesprochenen Beträge 10.720 "
- 3) Die Conservation des Oberbaues für 3½ Meilen des Doppelgleises wie in (57) ζ zu 3000 fl. gibt 10.800 "
- 4) Die Conservation der Gebäude mit 5½% des Baucapitals aus 81. γ mit 202.950 fl. benötigt 11.689 "
- 5) Von dem Anlagscapital der stationären Maschinen mit 266.350 fl. jährliche 3 % geben die Erhaltungssquote 7.991 "
- und 2 % von den Mauerwerkskosten 31.500 fl. hinzu gibt 630 "
- 6) Der Werth der Förderketten 156.728 fl. vermindert sich (vermöge 59) auf 56.992 fl., und die Werthverminderung 99.736 fl. auf 15 Jahre vertheilt, gibt 6.649 "
- 7) Die Erhaltung der Leitrollen für 3½ Meilen (vermöge 60) à 300 fl. 1.100 "
- 8) Die Erhaltungskosten der Treibseiben, wie ihre Anlagskosten, von 6 auf 14 vermehrt gibt 4.830 "
- 9) Die Erhaltung der Hemmvorrichtungen (aus 62) wie 6 zu 14 vermehrt 1.881 "
- 10) Die Erhaltung der Hilfsketten ebenso 24 "
- 11) Die Kosten für die Erhaltung der Transportwagen und der Schmiere ändert sich nicht, und bleibt 15.035 "
- 12) Der Kohlenbedarf wurde (in 68) für die Seilebenen V bis X ausgewiesen mit 255.722 Ctr.
- Wird für die Rampen I bis IV eine ähnliche Rechnung durchgeführt wie (67 und 68) geschehen, so ergibt sich der Bedarf 206.897 "
- und für die Rampen XI bis XIV auf gleiche Art 45.250 "

Zusammen 507.869 Ctr.

dieser ausgewiesene Kohlenbedarf à 20 Fr. gibt 10.157.360 fl.

- 13) Die Betriebserfordernisse auf den Rampen sind aus (71) zu entnehmen, u. z. ist der Betrag unter

Fürtrag 391.935 fl.

	Uebertrag	391.935 fl.
a) in dem Verhältnisse von 3 auf 7 zu erhöhen auf	21.000 fl.	
der Betrag in		
β) ist im Verhältnisse von 6 auf 14 zu erhöhen auf	10.500 „	
und der Betrag in		
γ) ist im Verhältnisse der Länge von 3448° auf 10.611° zu erhöhen und gibt	3.243 „	34.743 „
14) Die Kosten für technische Regie können mit dem Betrage in (72) beibehalten werden, und geben .	7.000 „	
	Summa	433.678 fl.

Als Kosten für die Versorgung des ganzen jährlichen Verkehrs zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag über den Semmering mittelst

eines Systems von Seilebenen nach dem Projecte H. D. jeden Locomotivbetrieb ausschließend.

III. Vergleich

der zu hoffenden Ergebnisse aus dem Betriebe nach den vorgängig betrachteten Transportsystemen bei Uebersteigung des Semmering mittelst einer Locomotivbahn und mittelst stationärer Maschinen.

§3. Bei dem Vergleiche der im Vorgehenden behandelten Transportsysteme in Hinsicht auf die Resultate des Betriebes und auf die weitem relativen Vor- und Nachteile eines jeden gegen das andere, werden die hieher gehörigen Betrachtungen nach den (in C) angedeuteten Abtheilungen vorzunehmen kommen; indeß wird es aber nicht uninteressant sein, eine vergleichende Uebersicht über die linearen Hauptverhältnisse der besprochenen Anlagen vorausgehen zu lassen.

Anlage der Bergbahn zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag über den Semmering nach den verschiedenen Systemen.

Project.	Transports-System.	am südlichen Abhange			am nördlichen Abhange			summarisch	
		Beglänge.	Höhe.	vorherrschende Neigung.	Beglänge.	Höhe.	vorherrschende Neigung.	Beglänge.	Höhen-summe.
I.	Locomotivbahn über Reichenau	—	—	—	3918	25	$\frac{1}{180}$ bis $\frac{1}{104}$	22.648	362
		—	—	—	12.408	221	$\frac{1}{50}$		
		6322	116	$\frac{1}{50}$	16 326	246	—		
II. A.	Locomotivbahn Seilbahn	5226	69	$\frac{1}{72}$	3250	62	$\frac{1}{50}$	12.606	438
		1409	85	$\frac{1}{27} \dots \frac{1}{10}$	2721	222	$\frac{1}{8}$		
		6635	154	—	5971	284	—		
II. B.	Locomotivbahn Seilbahn	7411	90 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{72}$	3250	62	$\frac{1}{50}$	12.402	311
		—	—	—	1741	158 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$		
		7411	90 $\frac{1}{2}$	—	4991	220 $\frac{1}{2}$	—		
II. C.	Locomotivbahn Seilbahn Locomotivbahn	6211	111	$\frac{1}{56}$	1222	20 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{16} \dots \frac{1}{8}$	12.434	352
		—	—	—	1741	158 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{50}$		
		6211	111	—	3250	62	$\frac{1}{50}$		
II. D.	Seilbahn	6635	154	$\frac{1}{67} \dots \frac{1}{10}$	5971	284	$\frac{1}{8} \dots \frac{1}{45}$	12.606	438

Alle unter II. aufgeführten directen Bahnen über den Semmering mit Zuhilfenahme von Seilbahnen haben den Vortheil, fast nur die halbe Länge jener über Reichenau zu erfordern; II. B. und II. C. auch noch den der resp. um 51, und 10° kleineren Höhensumme, II. D. hat dagegen wie II. A. den Nachtheil einer um 76° größeren Höhensumme.

§4. Während aber das Project für die Locomotivbahn über Reichenau das Opfer der Anlage einer nahe doppelten Länge mit sehr gefährlichen und kostspieligen Bauwerken und bedeutenden Tunnels unter der Wasserscheide und an andern Orten bedingt, so hat es noch den Nachtheil, bis Reichenau eine Bahn zu bauen, ohne hierdurch für die Verbesserung der Bahnverhältnisse etwas zu gewinnen, und dennoch eine Bahn zu erhalten, die bei dieser Länge Niemand mit Beruhigung zum unge störten Locomotivbetriebe geeignet erklären wird, und um so weniger erklären kann, als seit Entstehen der Eisenbahnen die Unzulänglichkeit starker Steigungen bei ihrer Anlage allgemein anerkannt ist, auch alle Schriftsteller hierin beistimmen, und neuester Zeit der allgemein

anerkannte Bamberger das Wesen der Locomotive und ihrer Wirksamkeit dem tiefsten Studium unterzog, dabei alle aufgestellten Geseze mit Erfahrungen belegte oder durch diese bestätigte, auf diese Art seine hierüber veröffentlichten Abhandlungen mit Recht zu einem Gesetzbuch für Eisenbahnbau-Angelegenheiten erhob, und im 17. Capitel §. 7, Untertheilung 2, im Schlusse seiner Untersuchungen sagt: „Wir können also im Allgemeinen sagen, daß die größte Neigung der Rampen, auf welchen man von Verstärkungs-Maschinen Gebrauch machen kann, $\frac{1}{100}$ ist, und daß man auf Rampen von größeren Neigungen feststehende Maschinen anwenden muß.“ Auch der im Eisenbahnfache erfahrene englische Ingenieur Stephenson, über die Uebersteigung des Semmering befragt, erklärte die Anwendung stationärer Maschinen als das richtige Mittel.

Seit die Anwendung von Steigungen mit 1 auf 50 für die Verbindungsbahn über den Semmering bekannt wurde, beschäftigen sich viele Fachmänner in Anerkennung der Wagnisse ganz ernstlich mit der

Veränderung und Adaptirung des Baues der Locomotive, mit Erfindung von Beihilfen u. d. gl., um die sichere Wirksamkeit derselben auf solchen Steigungen zu ermöglichen, und man ist also allen Ernstes daran, für die im Bau begriffene Bahn taugliche Locomotive zu erfinden. Solche Bemühungen geben wenig Beruhigung für das Gelingen, und wenn die Vertlichkeit mit Beziehung auf die Eigenschaften der Locomotive, wenn auch nicht immer, doch periodenweise dem Betriebe so viel Schwierigkeiten entgegensetzt, daß man sich dann erst zu stationären Maschinen entschließen würde, so ist die erbaute Bahn ihrer so bedeutenden Verlängerung und der vielen Krümmungen wegen für den Betrieb mit stationären Maschinen nicht einmal geeignet.

Der Gebrauch stationärer Maschinen ist dagegen bereits so alt, und selbst neuester Zeit an den frequentesten Bahnen mit dem beständigsten Erfolge in Anwendung gekommen, daß über die Ausführbarkeit bei Niemanden Zweifel entstehen können.

85. Nach dieser durch die Tabelle veranlaßten Episode aus dem Vergleiche der Haupteigenschaften der Tracen schreiten wir zu dem Vorhaben, dem Vergleiche der (in C) angedeuteten Bedingungen in Anwendung auf die betrachteten Bahnanlagen. Nach diesen wäre es ordnungsgemäß, die aufgestellten Bedingungen in ihrer abgesonderten Aufzählung nach und nach der Prüfung zu unterziehen; allein bei der Verschiedenheit in den Eigentümlichkeiten der in Frage stehenden Baustysteme ist mitunter die Gränze zwischen Objecten, zum Bau oder zur Betriebs-einrichtung gehörig, schwierig einzuhalten; es möge daher gestattet sein zur Vermeidung unnöthiger Umständlichkeit die beiden Bedingungen a und b (in 3) unter Einem gemeinschaftlich zu betrachten, nämlich:

a) und b) Die kleinsten Anlagskosten des Baues und der Betriebsmittel.

Die Kosten der Anlage- und der Betriebsmittel für die im Früheren besprochenen 5 Projecte einer Verbindungsbahn zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag über den Semmering, wovon I. eine Locomotivbahn auf dem Umwege über Reichenau, dagegen II. A. II. B. II. C. in der kürzesten Linie Locomotivbahnen in Verbindung mit Seilbahnen sind, und II. D. aus Seilbahnen allein besteht, lassen sich in nachstehender Tabelle am leichtesten zum Vergleiche übersehen, als:

Zusammenstellung

der Kosten der Verbindungsbahnen über den Semmering sammt Betriebsmitteln in Conv. Münze Gulden.

Locomotivbahn über Reichenau I. (aus 22)	Locomotivbahn in Verbindung mit Seilbahnen			
	ohne Tunnel mit 6 Rampen II. A. (aus 56)	mit langem Tunnel und 2 Rampen II. B. (aus 75)	mit kurzem Tunnel und 2 Rampen II. C. (aus 78)	Seilbahn ohne Tunnel mit 14 Rampen II. D. (aus 81)
	7,400.000	2,962.000	5,626.809	4,494.939
				3,025.518

oder diese Kosten stehen dem Verhältnisse nach in nachstehender Beziehung

2'4	1	1'9	1'5	1'02
-----	---	-----	-----	------

Die Locomotivbahn über Reichenau ist daher in Bezug auf die Anlagskosten bedeutend die theuerste; und von den Seilbahnen jene nach den Projecten II A und II D in bedeutendem Vortheile, also gerade jene, welche die ausgedehnteren Seilbahnsysteme enthalten.

Es verdient aber hier die Außerachtlassung der Bauzeit für die Locomotivbahn über Reichenau I. und der Seilbahnen nach dem Projecte II. D. eine wesentliche Berücksichtigung. Nach der Größe der Tunnel und der Schwierigkeit ihrer Ausführung wird erstere bis zur möglichen Eröffnung eine Bauzeit von 8 Jahren mit aller Wahrscheinlichkeit in Anspruch nehmen, wodurch die Zinsen des Anlagscapitals auf längere Zeit entgehen; wird diese mit der Verzinsung des ganzen Anlagscapitals von 7,400,000 Gulden zu 5% auf 3 Jahre gleich geltend gesetzt, so steigen die Anlagskosten auf den Werth 8,566.000 fl. — Das Project für durchgängige Seilbahnen kann zur Vollendung keine 4 Jahre erfordern, und daher der Zinsertrag für das Anlagscapital von 3,025.918 fl. nicht durch 2 Jahre völlig gerechnet werden, wodurch der Werth auf 3,336.000 fl. steigen würde.

Nach diesen Werthen stehen dann die Anlagskosten in dem Verhältnisse wie 2.5 : 1 sehr nahe.

Mit Rücksicht auf diese unausweichliche Erhöhung müssen auch die jährlichen Auslagen für den Betrieb und zwar:

bei der Locomotivbahn um . . . 58.300 fl. und bei dem Seilsystem um . . . 15 500 „ höher gestellt werden.

c) Die kleinsten Erhaltungskosten des Baues und der Betriebsmittel.

86. Zur deutlichen Uebersicht soll die Rubrik der Erhaltungskosten für die verschiedenen Projecte in einer ähnlichen Tabelle wie für die Anlagskosten (in 85) gegeben werden, wobei die früher näher beschriebenen Projecte der Kürze wegen bloß mit den angeführten Nummern vorgestellt sein sollen.

Gegenstand der Erhaltung.	I.	II. A.	II. B.	II. C.	II. D.
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
1. Bahn und Gebäude.	50.799	24.024	23.750	23.750	33.209
2. Transportwagen und Schmiere.	26.378	15.035	15.035	15.035	15.035
3. Förderketten.	—	4.517	2.647	2.647	6.649
4. Leitrollen.	—	600	256	256	1.100
5. Treibseilen.	—	2.070	690	690	4.830
6. Hemmvorrichtungen	—	906	269	269	1.881
7. Hilfsketten.	—	10	3	3	24
Zusammen . . .	77.177	47.162	42.650	42.650	62.728
oder vergleichsweise dem Verhältnisse nach . . .	1'81	1'1	1	1	1'47

Die Erhaltung der Locomotive wurde in den Zugkosten eingerechnet, daher wird die Erhaltung der stationären Maschinen bei den Seilbahnen der Gleichförmigkeit wegen eben auch in die Förderkosten einbezogen werden.

Die Projecte II. B. und II. C., also jene mit den Tunneln unter der Wasserschleife, weisen die geringsten Erhaltungskosten aus; die großen Tunneln können aber leicht den Conservations-Betrag erhöhen, da für diese sich die Conservations-Erfordernisse nicht im Vorhinein mit Sicherheit angeben lassen, und sie hier nur wie für am Tage gelegene Bahnen angesehen wurden.

In jedem Falle sind aber die Conservations-Kosten bei allen directen Linien mit Anwendung von Seilebenen bedeutend geringer als bei der Locomotivbahn über Reichenau; also die Seilbahnen vortheilhafter.

a) Die kleinsten Betriebs- und Regiekosten.

87. Die Betriebs- und Regiekosten lassen sich für die besprochenen Bahnprojecte in folgender Tabelle am leichtesten übersehen:

Gegenstand der Auslage.	I.	II. A.	II. B.	II. C.	II. D.
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
Technische Regie	18.133	7.000	9.000	9.000	7.000
Beim Rampendienst . .	—	14.554	4.851	4.851	34.743
Zusammen . . .	18.133	21.554	13.351	13.351	41.743
oder dem Verhältnisse nach	1 ³	1 ⁵	1	1	3

Die Zahlen dieser Tabelle stellen im Allgemeinen die Bahnen mit ausgedehnteren Rampensystemen für diese Rubrik im bedeutenderen Nachtheil; allein von den obigen Beträgen für den Rampendienst gehören eigentlich hierher im Durchschnitte nur 33 %, weitere 59 % zur Zugkraft, und 8 % zur Schmiere.

Nach Auftheilung dieser Beträge in die richtigen Rubriken bleiben hier dann nachstehende Zahlen:

Gegenstand der Auslage.	I.	II. A.	II. B.	II. C.	II. D.
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
Technische Regie	18.133	7000	9000	9000	7000
Regie an den Rampen . .	—	4850	1617	1617	11.600
Zusammen . . .	18.133	11.850	10.617	10.617	18.600
oder dem Verhältnisse nach	1 ⁷	1 ¹	1	1	1 ⁸
Die Ergänzung der Aus- gaben beim Rampen- dienste sind keiner Zeit der Zugkraft einzurech- nen mit	—	9704	3234	3234	23.143

Die nunmehrigen Verhältniszahlen geben zwischen der Locomotivbahn über Reichenau (I) und der directen mit durchgängigen Seilbahnen keinen bemerkenswerthen Unterschied für diese Rubrik, so daß somit die Seilbahnen nicht im Nachtheile sind.

e) Der kleinste Zeitaufwand.

88. Bei der $5\frac{2}{3}$ Meilen langen Locomotivbahn wurde die Geschwindigkeit des Transportes der starken Neigungen wegen auf 2 Meilen in der Stunde festgesetzt, und wenn auch in den wenigen, weniger geneigten Strecken eine etwas größere Geschwindigkeit möglich ist, so sind diese so kurz, daß durch die hervorgehende Zeitgewinnung die unausweichlichen, bisher in keinen Anschlag gebrachten Aufenthalte höchstens ausgeglichen werden könnten, wenn sonst keine größeren stets zu fürchtenden Störungen die Fahrzeit über die Gebühr ausdehnen. Jeder Zug braucht daher 2 Stunden 50 Minuten Fahrzeit, wofür der Sicherheit wegen wenigstens 3 Stunden gerechnet werden muß, um so mehr als unter Wegs mehrmal Wasser und Holz zu nehmen sein wird.

Da nun die Fahrten nach beiden Richtungen gleichförmig ausgetheilt werden müssen, und weil täglich (nach 29) auf $17\frac{1}{2}$ nach jeder Richtung, also auf 35 Züge gerechnet werden muß, die 9mal in Doppelzügen wechseln können, so würde, da jeder Wechsel bei einfachen Geleise 6 Stunden braucht, für alle zusammen 54 Stunden tägliche

Betriebszeit erfordert. Mit Doppelzügen würde aber bei einfacher Bahn selbst dann nicht ausgereicht werden, wenn die Anordnung getroffen würde, daß die Züge gleichzeitig einander entgegenlaufen, auf der halben Bahnlänge einander erwarten, und an einander vorübergehen; weil in diesem Falle die Fahrzeit wenigstens auf $3\frac{1}{4}$ Stunden zu erhöhen wäre, und daher noch immer wenigstens 29 Stunden als tägliche Betriebszeit zu Gebote stehen müßten. Daraus geht also hervor, daß überhaupt, selbst mit gleichzeitig einander entgegengehenden Zügen auf einem Geleise das tägliche Fahrquantum nicht besorgt werden kann.

Mehrere Mittelstationen anordnen und mehrere Züge einander entgegenlaufen zu lassen, dürfte für den Betrieb sich eben nicht sehr empfehlen, und wohl kaum eine bedeutende Verringerung der täglichen Betriebszeit hoffen lassen; den Bergtrains eine größere Geschwindigkeit zu geben würde in gleichem Maße die Ladung verringern, die Zahl der Trains und der nöthigen Locomotive vermehren, und so eine neue Vertheuerung herbeiführen, ohne vielleicht die Anstände in der Betriebszeit befriedigend zu beseitigen.

Stößt schon der regelmäßig vertheilte Verkehr auf so viele Anstände bezüglich der täglichen Betriebszeit, was läßt sich von den Perioden erwarten, wo die Verfrachtung gesteigert ist, und müssen nicht neue Anstände hervorgehen, wenn überhaupt der Verkehr eine bedeutende Steigerung erführe, was mit Gewißheit zu erwarten steht?

Es ist daher die Anordnung eines zweiten Geleises unbedingt notwendig, wie es auch schon (in 23) aus diesem Grunde vorausgesetzt wurde, wenn gleich dadurch in jenem Terrain die Anlagskosten so unverhältnißmäßig gesteigert werden, daß die Ueberschlagssumme nicht ausreichen kann *).

Gehen die einzelnen Züge regelmäßig in Zeitunterschieden von 15 Minuten nach einander ab, so erfordert die Besorgung des täglichen Verkehrs wenigstens $7\frac{1}{4}$ Stunden Betriebszeit.

89. Die Seilbahn nach II. A. erfordert dagegen die im Nachstehenden ermittelte Betriebszeit, als:

a) Die 5226^o lange einfache Locomotivbahn von Mürzzuschlag bis Steinhaus bedarf für die Vollenbung eines Zuges 40 Minuten, daher für einen Zugwechsel sammt Aufenthalt 1 Stunde 30 Minuten, die für den täglichen Verkehr notwendigen 11 Wechsel werden daher nahe 17 Stunden Betriebszeit erfordern, welche jedoch mit Zuhilfenahme von Doppelzügen auch auf 9 Stunden herabgesetzt werden kann.

ß) Von Steinhaus nach Schottwien gelangt der erste Partialzug auf der Seilbahn in 1 Stunde 12 Minuten längstens, jeder folgende Zug trifft 28 Minuten später ein, so daß die tägliche Betriebszeit für 15 Züge und resp. Zugwechsel sich mit 7 Stunden 44 Minuten ergibt.

Nach Schottwien gelangt also der erste Zug von Mürzzuschlag nach 1 Stunde 52 Minuten, und jeder folgende um 28 Minuten später.

γ) Von Schottwien nach Gloggnitz braucht der Zug auf der Locomotivbahn bei 2 Meilen in der Stunde 24 Minuten, und ein Zugwechsel sammt Aufenthalt 1 Stunde, mithin die nöthigen 17 bis 18 Züge 18 Stunden, die abermals mit Doppelzügen auf circa 10 Stunden herabgesetzt werden können.

9) Ein von Mürzzuschlag abgehender Zug gelangt also nach 2 Stunden 16 Minuten nach Gloggnitz; — und mit Zuschlag der nöthigen 10 Stunden für die Besorgung des täglichen Verkehrs stellt sich die tägliche Betriebszeit auf 12 Stunden 16 Minuten, wenn die Seilbahnen mit einfachen Maschinen betrieben werden; kürzt sich aber noch ab, wenn die Reservemaschinen zu Hilfe genommen werden.

*) Die ohnedies höheren Anlagskosten sind schon in Nr. 23 besprochen worden.

90. Die Seilbahnen nach **H. B.** und **H. C.** werden, da die Locomotivbahn von Würzzuschlag doppelgleisig vorausgesetzt ist, in Bezug auf Betriebszeit nahe dieselben Leistungen haben, wie in 89 eben bemerkt wurde.

91. Bei der Bahnanlage nach **H. D.** mit durchgängiger Anwendung von Seilbahnen kommt:

- a) jeder von Würzzuschlag abgegangene Zug nach 3 Stunden 20 Minuten spätestens in Ologgnitz an, und jeder nachgehende kann durchschnittlich nach Verlauf von 34 Minuten spätestens eintreffen.

Da (in 47 a) der tägliche Verkehr für die Seilbahnen in 15 Partialzüge abgetheilt wurde, so berechnet sich die notwendige tägliche Betriebszeit mit 11 Stunden und 16 Minuten längstens; wobei in jeder der 14 Rampen ein Zeitverlust von 5 Minuten, also zusammen 1 Stunde 10 Minuten für jeden Zug vorausgesetzt wurde, und nur einfache Maschinen wirkend angenommen worden sind.

- ß) Kommen Perioden, in welchen sich das Frachtquantum zu häufen beginnt, so kann man die Reservemaschinen ausschiffsweise auch in Thätigkeit setzen, wobei man die Vorbereitung treffen kann, den Vortheil der theilweise ausgeglichenen Züge im Betriebe behaupten zu können. In solchen Perioden, wo die Reservemaschinen mit in Thätigkeit gesetzt werden, wird der normale tägliche Verkehr, statt nach a in 11 Stunden 16 Minuten, selbst in weniger als 7 Stunden Betriebszeit besorgt.

Erweitert man bei diesem Betriebe die tägliche Betriebszeit auf 14 Stunden, so kann das doppelte tägliche Frachtquantum, also statt 17.528 Centner sogar 35.056 Centner Brutto nach der Richtung des lebhafteren Verkehrs, und somit auch eine gleiche Quantität im Gegenzuge befördert werden.

92. Werden die Resultate in den Artikeln 88, 89, 90 und 91 bezüglich der zur Besorgung des täglichen Verkehrs nötigen Betriebszeit verglichen, so stehen die Seilbahnen gegen die Locomotivbahnen in Bezug auf Dauer der Fahrzeit nicht im Nachtheile; in Bezug auf das Einhalten derselben aber sogar in einem offenbaren Vortheile; indem stehende Dampfmaschinen, wie allgemein anerkannt wird und werden muß, in ihrer Wirksamkeit weit sicherer sind, als Locomotive, die durch allerlei kleine Zufälle leicht den Dienst versagen können, wie z. B. nicht hinreichende Dampferzeugung, das Versen einer Subdröhre, zu geringe Adhäsion der Triebräder, oft auch bei starken Steigungen Abkühlung durch das Speisewasser oder schlechtes Brennmaterial, starker, oft auch nur mäßiger Wind u. m. dgl., die alle bei stationären Maschinen nicht eintreten können.

Die Seilbahn gewährt daher bei starken Neigungen bezüglich der Förderzeit mehr Sicherheit und Vortheil als die Locomotivbahn.

1) Die möglichste Sicherheit im Transport.

93. Die Sicherheit im Transporte muß namentlich hier in doppelter Beziehung betrachtet werden:

- a) Einmal in Bezug auf die wirkliche Vollbringung der erwarteten Leistung, und
b) Ein andermal in Bezug auf mögliche Unglücksfälle.

In der ersteren Beziehung zeigt die Erfahrung, daß nicht selten Trains auf ebenen, häufiger aber auf wellenförmigen Locomotivbahnen Verspätungen erfahren, und es ist selten eine Fahrt, wo der Führer in geeigneten Strecken durch Anwendung größerer Geschwindigkeit nicht die Verspätungen von früheren Strecken einzubringen sucht, dies ist aber nur möglich, wo ansteigende Strecken mit mäßig fallenden wechseln, und die Bahn meist aus geraden Linien besteht.

Nach der Tabelle (in 83) hat aber auf der Locomotivbahn über den Semmering jeder Zug auf einem Bahntheile eine beschwerliche Fahrt, nämlich stete starke Steigung zu überwinden, ist also stets in der un-

günstigen Lage, in seinen Leistungen zurück zu bleiben, ohne daß der Führer die eigentliche Veranlassung immer wahrzunehmen vermag; ja die geringste Unvollkommenheit irgend eines Einfluß nehmenden Elementes kann hinreichen, ihn unwillkürlich zum völligen Stillstand zu bringen, und ist der Zug zum Stehen gekommen, so ist der Führer nicht leicht mehr in der Lage, den nöthigen Dampf zu erzeugen, um in der Steigung eine neue Bewegung erzielen zu können. Hat der Führer das Unglück, in einen mäßigen ungünstigen Wind zu kommen, den der Führer in der Ebene gar nicht zu achten hat, so sind seiner Fahrt sichere Schranken gesetzt.

Trifft er mit dem Locomotive auf gesenkte Bahnstellen, wo die Triebräder nicht ihre zugehörige Belastung erfahren, nicht alle gehörig wirken, oder auf glatte Schienen, wo die Adhäsion aufgehoben ist und die Triebräder schleifen, so ist er bei seiner kleinen Geschwindigkeit in der Gefahr, über diese Stelle nicht leicht wegzukommen und überhaupt auf starker Neigung in einer schwierigeren Lage, als der Führer in der Ebene *).

Schlechteres Brennmaterial oder niedrige Temperatur des Speisewassers, das Versen einer Subdröhre u. dgl. kann Veranlassung werden, die Fahrt zu unterbrechen. Ueberhaupt ist die Gefahr des Eintretens ungünstiger Zufälle auf starken Steigungen am größten, weil alle Theile mit der angestrengtesten Kraft in Anspruch genommen sind. Die Sicherheit der Wirkung kann also leicht jeden Augenblick gefährdet werden. Die Vergabefahrt ist auf starken anhaltenden Neigungen in scharfen Krümmungen höchst gefährlich, und die Fahrt wird aus gebotener Vorsicht eher verzögert Statt finden müssen, als daß ein Einhalten versäumter Zeit möglich werden könnte. Das Einhalten der Fahrzeit wird daher bei der Locomotivbahn über Reichenau nie mit Gewißheit zu erwarten sein.

*) Das „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ berichtet im Jahrgang 1849, 2. Heft, Seite 37:

D. Die schiefe Ebene zu Cowlaire auf der Edinburgh-Glasgow-Eisenbahn.

„Die schiefe Ebene von Cowlaire auf der Edinburgh-Glasgow-Eisenbahn gibt ein interessantes Beispiel für beide Betriebsarten, sowohl mit Locomotiven, als stehenden Maschinen, da beide auf ihr geprüft wurden. Der Erfolg sprach hier, ganz abweichend von den Erfahrungen ¹⁾ auf andern Bahnen, zu Gunsten der stehenden Maschinen. Dieses System des Betriebs war zwar anfänglich sogleich angewendet worden, allein zu geringe Kraft der Maschinen und Fehler in dem übertragenden Mechanismus, namentlich aber die Anwendung eines Hanfseiles waren die Veranlassung, daß „seit 1844 der Locomotivbetrieb stattfand.“

Die hier folgende Beschreibung des alten Apparates für den Seildienst übergehen wir hier und richten unsere Aufmerksamkeit auf die 38. Seite, wo es heißt:

„Anfänglich wurde ein Hanfseil von 7“ Umfang angewendet; es war wegen der bedeutenden Reibung an den Leitseilen und wegen der Einwirkung der Feuchtigkeit leicht dem Brechen ausgesetzt. Von 1844 an „bis vor unlanger Zeit wurden daher kräftige in der Bahnwerkstätte unter Paton gebaute Locomotive angewendet. Dieser Betrieb bei einer Neigung von 1:42 und einer theilweise durch einen Tunnel gehenden Bahnstrecke war mit zwei großen Nachtheilen verbunden, nämlich „den Triebräder glitten sehr leicht und der schwebige Rauch war sehr lästig. Mit leichten Zügen verrichteten übrigens die schweren Locomotive ihre Dienste ganz gut, da sie die Züge mit ziemlicher Geschwindigkeit „hinauf führten; bei langen Zügen zeigte sich aber das Gleiten der Triebräder und die durch langsamen Gang hervorgerufene erhebliche „Atmosphäre im Tunnel als unerträglich. Es wurde daher zur Wiederherstellung des Betriebes mit den stehenden Maschinen geschritten, nach-

¹⁾ Dieser unpassende Ausdruck muß durch die modern gewordene irische Leutheilung der Ergebnisse beim Seilbetriebe entschuldigt werden; in dem man hier — wo der ursprüngliche Seildienst gewiß nur in Folge unrichtiger Vertheilung verlaufen, durch Locomotivbetrieb ersetzt und dieser ohne grübelnde Prüfung vertheilbarer angestrichen wurde, sich aber allen Bemühungen ungeachtet, später danach höchst unwerthvoll erwies — bei dem dadurch genöthigten Zurückkommen zu dem Seilbetriebe die gegen alles Vermuthen sich dankend als vortheilhaftere nur mit Verwunderung als Ausnahme aufzufassen kann.

94. Bei den Seilebenen fallen die Locomotive, und also auch alle damit in Verbindung stehenden Uebelstände weg. Die Bahn mag noch so schlecht erhalten sein, es mag ein noch so heftiger Sturm entgegen wirken, der Train hängt an der Kette, so lange diese aufwärts geht, muß auch der Zug aufwärts gehen, und zur Störung dieser Bewegung ist keine Veranlassung, denn die stationäre Maschine ist vor jedem Sturme gesichert, ist in Bezug auf Dampferzeugung von der Bewegung auf der Bahn ganz unabhängig, jedes noch so schlechte Brennmaterial kann die gehörige Dampfmenge erzeugen, die Temperatur des Speisewassers hat bei dem verhältnißmäßig viel größerem Wassergehalte und Dampfvorrathe der Kessel einen unbedeu-

„dem denselben durch das Verfahren von Maught eine weit größere Kraft gegeben und in dem Betriebsmechanismus manche zweckent sprechende Aenderung eingebracht worden war.“

Hierauf wird die Einrichtung für den neuerlich aufgenommenen Seilbetrieb gegeben, woraus wir nur entnehmen, daß für den neuen Dienst statt des früheren Hansseils von 7" Umfang und 11 Tonnen Gewicht ein von Newall in Gateshead gefertigtes Drahtseil von 4 7/8" Umfang und 19 Tonnen Gewicht im Gebrauche ist.

Sobann wird auf Seite 39 gesagt:

„Die Einrichtung des Betriebes beim Anziehen eines Zuges ist so an geordnet, daß beim Verlassen der schiefen Ebene nicht die geringste Geschwindigkeitsänderung eintritt und die auf dem Zuge befindlichen Personen den Wechsel der Triebkraft nicht fühlen. Vor dem Abgange eines jeden Zuges wird nämlich die für denselben bestimmte Locomotive von der Höhe nach der unteren Station geführt und hier mit dem Zuge verbunden. Ist Alles zum Abgange bereit, so wird von unten das telegraphische Signal des Abganges gegeben und beim Loslassen der Betriebsmaschinen zugleich der Locomotive etwas Dampf gegeben, um den Aufgang zu befördern. Der Maschinenwärter läßt nun den Bewegungsapparat so lange im Gange, bis der Zug ziemlich an das Ende des Seiles gelangt ist, dann hemmt er allmählig und so wie die Geschwindigkeit des Seiles geruliger wird als die der Locomotive, so trennt sich letztere von erstem und der Zug wird nun allein durch Locomotivkraft weiter befördert. Hierzu dient wesentlich der von der Locomotive herabhängende Verbindungsapparat mit dem Seile. Damit bei trübem Wetter oder bei Nacht der Bewegungsapparat zu gehöriger Zeit gehemmt werden kann, befindet sich bei dem Standpunkte des Maschinenwärters ein Zähler, welcher genau die Stellung des Zuges zur Bahn anzeigt, und der deshalb ganz zuverlässig anzeigt, weil das Seil nicht gleitet.“

„Die schiefe Ebene ist 1 1/3 Meile (engl.) lang und der Wagenzug braucht je nach seinem Gewichte 4—5 Minuten, um die Höhe zu steigen. Hinter dem Zuge gehen stets zwei Bremswagen her, die auf der Höhe wieder von dem Zuge getrennt werden.“

Aus diesen Angaben berechnet sich die Geschwindigkeit des Zuges auf der Seilebene mit Einschluß der einleitenden Bewegung zwischen 4 1/2 und 3 1/2 deutsche Meilen in der Stunde.

Weiters werden aus den Versuchen, welche Maught zur Ermittlung des Kraftverhältnisses mit Anwendung von Indicatoren anstellte, einige Resultate angegeben, aus welchen sich ableiten läßt, daß ein Lastzug von 14 Wagen bei obiger Geschwindigkeit einen Kraftaufwand von 316 Pferdekraften für die Fortschaffung der Last;

dann die Reibung der Maschine, des Bewegungsmechanismus mit Rücksicht auf die Vermehrung durch die Last weitere 83 „ „ endlich der Seilwiderstand 65 „ „ mithin zusammen 464 Pferdekraften

erfordere auf dieser schiefen Fläche.

Am Schlusse heißt es noch:

„Bei der neuen Einrichtung des Betriebes der schiefen Ebene mit den stehenden Maschinen ist ein viel geringerer Verbrauch an Steinkohlen erforderlich als früher, trotz eines um die Hälfte gesteigerten Verkehrs; es beruht dies theils auf der Verbesserung in den Feuerungsanlagen, theils auf der zweckmäßigeren Einrichtung des ganzen Betriebes.“

Zur nöthigen Deutlichkeit muß hier ausdrücklich erinnert werden, daß diese schiefe Fläche nicht mittelst ausgeglichener Trains (self acting) sondern auf die unvortheilhafteste Art betrieben wird.

Uebrigens schalteten wir diese Thatsache hier umständlicher ein, um uns an mehreren späteren Stellen bloß darauf beziehen zu können.

tenden Einfluß, die heikelsten Locomotiv-Subdröhren sind nicht vorhanden und können somit auch keine Uebelstände hervorrufen.

Eine stehende Hochdruckmaschine ist überhaupt weit weniger Störungen im Betriebe ausgesetzt, als die Locomotive. Der Maschinenwärter ist sogar in der Lage, sehr leicht und sicher die Dampfspeisung oder die Kraft der Maschine erhöhen zu können, wenn es nöthig würde. Die Förderung kann also nicht unterbrochen noch gefährdet werden, sie muß in der vorgeschriebenen Zeit vollendet sein; man mußte nur in böser Absicht die Maschine nicht hetzen.

Die Sicherheit der Wirkung ist also bei der Seilbahn weit größer, als bei der Locomotivbahn.

95. In Bezug auf die Sicherheit gegen mögliche Unglücksfälle kann bei der Locomotivbahn sich eine Kuppelung lösen oder brechen, und bei der Seilbahn dasselbe geschehen, oder die Kette reißen; ist gegen diesen möglichen Fall keine Vorkehrung getroffen, so werden die abgetrennten Fahrzeuge über die schiefen Flächen durch die relative Schwere getrieben, mit einer durch die Widerstände modificirten beschleunigten Bewegung herablaufen, und je nach der Rampenhöhe, von welcher das Herablaufen begann, mit größerer oder kleinerer Geschwindigkeit an der am Fuße der Rampe befindlichen Raft ankommen, und der Zug entweder zur Ruhe kommen, oder den nächsten Abhang erreichend, weiter herablaufen. Wenn nun auch die Geschwindigkeit des Luftwiderstandes wegen nur bis zu einer gewissen Größe und über diese nicht mehr zunehmen kann, so ist diese doch eine bedeutende, vielleicht 10 bis 15 Meilen in der Stunde, welche in geraden Linien und selbst noch in Krümmungen von größeren Radien die bewegten Wagen ohne Schaden zu nehmen, durchkommen läßt, nicht mehr aber ohne höchste Gefahr ist, so bald die Bahn häufige und widersinnig an einander liegende Krümmungen mit kürzeren Radien hat. Also wird für diesen Fall die Locomotivbahn viel gefährdender sein, als die Seilbahn; indem dort die Rampen weit länger und höher, die Rasten weit feiner sind, und meist stark gekrümmte Strecken vorkommen, die an steile Abgründe gränzen. Auf beiden kann aber nach dieser Voraussetzung Gefahr überhaupt nicht in Abrede gestellt werden, weil die erlangten Geschwindigkeiten mit wenig Modification, nämlich in der Hauptsache nur von der Höhe der durchlaufenen schiefen Flächen abhängen, also in beiden Fällen gleiche Geschwindigkeiten erzeugt werden, ob die Neigung der Bahn 1/4 oder 1/50 war, wenn beide gleiche Höhen hatten. Es ist somit um ein aus diesem Zufalle mögliches Unglück zu verhüten, für beide Bahnsysteme notwendig, durch angewendete Vorsichtsmaßregeln das Herablaufen der Wagen zu verhindern.

Uebrigens ist die Gefahr des Bruches bei Anwendung der Locomotive zum Zuge immer größer, als bei der Anwendung von stationären Maschinen, da bei Locomotivfahrten häufig stoß- und ruckweise heftige, daher höchst nachtheilige Bewegungen vorkommen, während bei dem Gebrauche stationärer Maschinen an sich, und sonst schon wegen Trägheitsvermögen der bedeutenden bewegten und ausgeglichenen Massen der Beginn und die Fortsetzung der Bewegung stets viel ruhiger und daher der Materialfestigkeit weit weniger gefährbringend ist.

96. Ein Umstand, der meistens selten fast ausschließlich so gefährdend erscheint, ist die Voraussetzung eines möglichen Seil- oder Kettenbruchs. Diese vorgefaßte Meinung kann nur dann jenes ausschließliche Bedenken erregen, wenn die Art und Weise des Aneinanderhängens der Wagen bei Locomotivbahnen betrachtet, und nicht bedacht wird, welcher Spielraum einer solchen Kuppelung gegeben werden muß, welche verschiedene Lagen dieselbe während der Fahrt unterbrochen wechselt, wie oft minder vortheilhafte Verbindungen entstehen, wie oft die schädlichsten Einwirkungen auf diese erfolgen, und wie dagegen geregelt, und unabänderlich in der respectiven Lage die Seil- oder Kettenstücke unter sich mit dem Train aneinander liegen. Weiters ist zu bedenken, daß die Kuppelungen schwieriger bei ihrer

Anfertigung und bei ihrer Verwendung zu überwaehen sind, und daß die Ketten vor ihrem Gebrauche einer Prüfung unterzogen, und, wenn es als nützlich erscheint, alle Tage leicht auf ihr Tragvermögen geprüft werden können, und daß überhaupt die Kunst und die Wissenschaft Mitteln hat, das verticale Aufhängen und das horizontale Anziehen mit gleicher Sicherheit zu besorgen, und endlich jedes zufällige Ablösen durch Vorsichtsmaßregeln unschädlich zu machen.

97. Ein ähnliches Bedenken trägt man den Seilbahnen nach durch die Meinung, die ledig herabrollenden Wagen seien auf Seilebenen ihrer größeren Neigung wegen schwieriger oder nicht in Ruhe zu bringen und ihre Fortbewegung gefährlicher; allein z. B. auf jenen schiefen Ebenen unseres Planes, die die Steigung 1 in 8 enthalten, ist die Kraft zur freien Bewegung abwärts, der Widerstände wegen, kleiner als $\frac{1}{8}$ der Gesamtlast, und es gehört nur eine ganz einfache Vorrichtung dazu, um für den Fall der Ablösung, ohne menschlicher Beihilfe das Drehen der Räder an den Fuhrwerken nach der Richtung der gefährlichen Bewegung mit voller Sicherheit zu verhindern, wodurch der Wagen über den Schienen augenblicklich in einen Schlitten verwandelt wird, der zu seiner gleitenden Fortbewegung jene Kraft bedarf, die im Stande ist, die Reibung von Eisen auf Eisen ohne Schmiere zu überwinden, welche nach Coulomb's sorgfältigen Versuchen $\frac{1}{4}$ der Gesamtlast ist. (Siehe Gerstner's Mechanik, 1. Band, S. 440, und m. Anb.)

Nun ist aber die Neigung der schiefen Fläche $\frac{1}{8} = 0.125$ kleiner, als der Reibungscoefficient $\frac{1}{4} = 0.25$ also die, eine Bewegung einleitende Kraft kleiner, als die der Bewegung entgegengewirkende, es kann somit keine Bewegung erfolgen; der Train bleibt daher, selbst auf dieser stärksten Neigung, schon stehen, wenn er die Bewegung nach der gefährlichen Richtung erst einleiten soll; und ist er nach dieser Richtung schon in Bewegung gewesen, so wird er sie zwar fortsetzen, aber mit bedeutend verzögerter Geschwindigkeit und bald zur Ruhe kommen, oder im schlimmsten Falle doch gefahrlos mit geringer Geschwindigkeit an der nächsten Rast ankommen und hier stehen bleiben.

Bei dieser einfachsten Vorkehrung würde daher auf keiner der Rampen ein Zurücklaufen der Trains oder ein Unglück durch das Reißen der Treibkette eintreten können.

98. Um die Sicherung vor jedem Unglücke durch das freie Herablaufen der Trains zu verdoppeln, ist leicht ein zweites einfaches Schutzmittel noch beizugeben, wodurch bei dem, übrigens unwahrscheinlichen Versagen des einen, die Sicherung der Fahrt durch das andere Mittel erzielt werden kann.

99. Auch dem Vorwurfe, daß durch den Bruch der Kette auf einer Rampe der Transport gestört und unterbrochen werde, ist durch ein vorrätig gehaltenes Nothgabel der Kette abgeholfen, welches gewiß in kürzerer Zeit eingelegt und die Kette wieder in betriebsfähigen Zustand versetzt ist, als eine Störung in Folge eines Locomotivunfalls durch das Beseitigen des Hindernisses, durch Beistellung einer Hilfs- oder Substitutionslocomotive u. dgl. behoben werden kann.

Es steht also der Beilegung größerer Sicherheit an den Seilbahnen in Entgegensetzung stark steigender Locomotivbahnen durchaus kein Grund entgegen. *)

*) So heißt es auch in dem Werke: „Bericht über den gegenwärtigen Stand der Anwendung der Eigenschaften atmosphärischer Luft zur Fortschaffung von Wagenzügen auf Eisenbahnen, von Albalbert Schmid, I. I. Sectionsrath zc. zc. Wien 1849.“ Seite 141 im Schlusse: „Aus dem Vorhergehendgesagten ergibt sich, daß im Allgemeinen die Sicherheit beim Seilbetriebe geringer, als beim atmosphärischen, aber dennoch größer, als beim Locomotivbetriebe ist.“ „Der Umstand, daß man den Seilbetrieb im Allgemeinen für gefährlicher, als den Locomotivbetrieb hält, rührt daher, weil man den Seilbetrieb in der Regel nur zur Ueberwindung bedeutender Steigungen anwendet, sich daher beim Bruche des Seils oder bei den Thalfahrten

5) Die vollkommenste Kraftverwendung.

100. Die vollkommenste Kraftverwendung in den verschiedenen Betriebssystemen läßt sich für practische Zwecke am sichersten aus den Kosten der Kraft für gleiche Leistungen beurtheilen.

Die nachstehende Tabelle gewährt die schnellste Uebersicht der Kosten der Zugkraft sammt Schmiere und Reparatur für die betrachteten Projecte.

Bezeichnung der Anlagen.	I.	II. A.	II. B.	II. C.	II. D.
	fl.	fl.	fl.	fl.	fl.
Für den Locomotivdienst . . .	365.229	103.696	114.432	271.642	—
Brennstoff beim Seilbetrieb . . .	—	85.241	48.188	48.188	169.290
Maschinenerhaltung beim Seilbetrieb . . .	—	6.252	2.850	2.850	8.621
Aus der Regie des Seilbetriebes . .	—	9.704	3.234	3.234	23.143
Zusammen . .	365.229	203.893	168.704	325.914	201.054
oder dem Verhältnisse nach . .	2'16	1'21	1	1'93	1'19

Die Zugkosten bei der Locomotivbahn über Neichenau sind also bei weitem die höchsten. Unter den übrigen hat die Bahn II. B. die kleinsten Zugkosten, weil sie die kleinste Höhe zu übersteigen hat, ist aber wieder in der Anlage viel kostspieliger und des langen Tunnels wegen im Baukapital unsicher. Außer diesem zeigt sich das Project II. D., der ganzen Länge nach ein Seilbahnsystem enthaltend, als das vortheilhafteste in dieser Rubrik, und zwar erscheinen die Zugkosten bei dieser Seilbahn jährlich um 164.000 fl. geringer als bei der Locomotivbahn, obgleich die gesammte Bruttolast des jährlichen Verkehrs nach beiden Richtungen mit nahe 11,000.000 Centnern bei der Seilbahn über eine um 38° größere Höhe gebracht werden muß.

101. Diese Rubrik der Zugkosten ist bei beiden Förderungssystemen eine der bedeutamsten und zugleich eine derjenigen, bei welchen der richtige Kostenvergleich durch nicht entsprechende Voraussetzungen am leichtesten leiden und verrückt werden könnte; es erscheint also eine nähere Erwägung und Prüfung erwünscht, die hier im Nachstehenden gegeben werden soll, und zwar:

a) Für die Kosten der Locomotivzugkraft:

Diese sind (in 38) im Detail nachgewiesen, und alle dort aufgeführten Elemente aus Erfahrungen entlehnt, von welchen nur das erste, nämlich jenes des Brennstoffes, Schwankungen in gewissen Grenzen nach Beschaffenheit der verwendeten Locomotive, des Brennstoffes und der linearen Verhältnisse der Bahnanlage zuläßt, wogegen die übrigen Bestandtheile der Zugkosten von den Constructions-Verhältnissen der Bahn nur wenig abhängig und durch so zahlreiche und unumstößliche Erfahrungen festgestellt sind, daß hierbei keine Verminderung zu erwarten, wohl aber des hier außergewöhnlichen angestregten Dienstes wegen selbst nicht unbedeutende Erhöhungen zu fürchten sind.

Bezüglich des Brennstoffverbrauches müßte der Ansaß (in 34) hierfür

a) als ein zu niedriger erklärt werden, da das Ergebniß der feirischen Bahn ungeändert hierher übertragen ist, auf welcher der Dienst durch Locomotive von brillant nachstehend angegebener Beschaffenheit besorgt wird, als:

„in der Verminderung der Sicherheitsgefährdung Schwierigkeiten ergeben, die auf ebenen Bahnen nicht vorkommen.“

von 29 Maschinen II. Kategorie von circa 600 Centner Gewicht und 0'25 Klafter Holzbedarf per Meile und von 19 " III. " " " " 670 " " " " 0'33 " " " " wo der Holzbedarf nach der Fähigkeit und Größe der Dampferzeugung bemessen ist. Bei Voraussetzung einer gleichförmigen Benützung dieser Maschinen für den Dienst sind sie im Durchschnitt gleichgeltend mit

48 Maschinen von circa 615 Centner Gewicht und 0'28 Klafter Holzbedarf per Meile, welcher sich im wirklichen Dienste auf 0'28 Klafter erhöhte: wogegen für den Transportdienst über den Semmering Maschinen von 720 Centner Gewicht und 0'4 Klfr. Holzbedarf vorausgesetzt wurden (das Maschinengewicht stets mit Tender und Munition verstanden). In Bezug auf die übrigen wirksamen Abmessungen diene folgende beiläufige Uebersicht:

Maschinen.	Heizfläche.	Durchmesser der Treibräder.	Cylinder-Durchmesser.	Kolbenhub.	
29 II. Kategorie	701 \square'	$4\frac{1}{2}'$	14"	22"	und mithin zusammen gleichwirkend mit wogegen vorausgesetzt sind die
19 III. "	994 \square'	4'	15"	22"	
48 mittl. "	804 \square'	4'	13'8"	24"	
Semmering Maschinen . . .	1100 \square'	4'	16"	24"	

vermöge welchen Abmessungen sich die Leistungsfähigkeiten auf horizontaler Bahn stellen

Maschinen.	bei 3 Meilen Geschwindigkeit.	bei 2 Meilen Geschwindigkeit.	
29 II. Kategorie	Centner. 6.520	Centner. 9.112	und oder gleichwirkend mit wogegen vorausgesetzt ist bei den
19 III. "	8.920	15.000	
48 mittl. "	7.470	11.430	
Semmering Maschinen . . .	9.434	15.900	

Alle angeführten Verhältnisse sprechen für die Erhöhung des normalen Holzbedarfes von 0'4 auf 0'414 für den wirklichen Dienst der als Semmering-Maschinen bezeichneten, als jenem Verhältnisse, in welchem der normale Holzbedarf 0'28 Klafter der als mittlere Maschine bezeichneten auf 0'29 Klafter für den wirklichen Dienst erfolgt war; während statt 0'414 doch nur 0'29 in Rechnung gestellt wurden. Es ist aber die Uebertragung dieses Ansatzes noch

ß) bezüglich der Einwirkung der linearen Verhältnisse der Bahnanlage auf den Bedarf des Brennstoffes zu untersuchen. Zu dieser Untersuchung liefern zwar weder die bisher gesammelten Erfahrungen ausreichende Anhaltspunkte, noch sind Elemente hierzu in den bekannt gewordenen Theorien zu finden.

Bei dem gänzlichen Mangel dieser erwünschten Behelfe mögen folgende Grundsätze zur Ermöglichung einer überzeugenden Schätzung dieses Bedarfes dienen.

Der Bedarf an Brennmaterial für eine bestimmte Weglänge und bei voller Wirkung des Locomotivs sei nach Maß oder Gewicht mit 1 bezeichnet.

Nach P a m o u r's Beobachtungen verbraucht ein sich in Ruhe befindliches Locomotiv um die Temperatur und Dampfspannung zu erhalten in derselben Zeit $\frac{1}{3}$ dieser Quantität. — Dieselbe Brennmaterialmenge wird also auch ein in Bewegung befindliches Locomotiv in derselben Zeit verzehren, wenn während der Fahrt von dem Dampfe gar kein Gebrauch gemacht wird, wie es bei stark abfallenden Rampen vorkommen kann. Eine besondere Schwierigkeit bei Anwendung dieser Grundsätze auf practische Fälle machen die verschiedenen Geschwindigkeiten, da gleiche Zeiten vorausgesetzt werden.

Ein weiteres hierin Aufschluß gewährendes Ergebniß liefert die Versäler Bahn, die mit ununterbrochener Steigung von 1 in 200 angelegt ist, und worauf die Locomotive nach der einen Richtung mit voller Kraft wirkend für 1 Kilometer 5 Kilogrammes Kohle brauchen und in der entgegengesetzten Richtung eine gleiche Länge ohne Dampfverwendung bloß durch die relative Schwere zurücklegen und für 1 Kilometer 2 Kilogrammes Kohle verwenden. Die Fahrt durch gleiche Länge ohne Dampfanwendung würde daher $\frac{2}{5}$ des Brennmaterials für die Fahrt mit voller Wirkung erfordern. Bedenkt man jedoch, daß im letzteren Falle einige Anhaltspunkte vorkommen, aus welchen der Zug mittelst Dampfkraft in Bewegung gesetzt werden muß, so erhöht sich für die wirklich dampflose Fahrt nicht mehr $\frac{2}{5}$ des Brennmaterials; wogegen im früheren Falle für die Fahrt durch relative Schwere $\frac{1}{5}$ leicht überschritten werden kann, weil häufig die Bremsen nicht in jenem Maße angezogen werden können, um die beabsichtigte Geschwindigkeit zu erreichen, wo dann mit Dampfanwendung nachgeholfen und somit ein größerer Verbrauch bedingt wird; auch spricht die in Folge der Bewegung größere Abkühlung der Maschine für einen erhöhten Brennstoffbedarf.

In Erwägung dieser beiden Erfahrungssätze dürfte daher der Mittelwerth $\frac{2}{10}$ angemessen sein, unter der Voraussetzung, daß die Fahrgeschwindigkeiten sich von 4 Meilen nicht zu weit entfernen, und zwar würden kleinere Geschwindigkeiten leicht mehr, und größere weniger bedingen.

Es ist daher anzunehmen, daß das Locomotiv auf allen abfallenden Rampen, wo es durch die bloße relative Schwere herabgetrieben werden kann, $\frac{2}{10}$ des zur Erzeugung des Dampf- Maximum's nöthigen Brennmaterials für die Längen-Einheit ver-

braucht; um die Temperatur und Dampfspannung in der Ruhe oder während der Fahrt zu erhalten $\frac{2}{10}$ desselben Bedarf, und von der Ergänzungsquote $\frac{8}{10}$ der normalen Brennmaterial-Einheit einen solchen Theil verzehrt, der der auferlegten Leistung proportional ist, also bei voller Leistung die ganzen $\frac{8}{10}$ — mithin für Temperatur-Erhaltung und volle Wirkung zusammen die ganze Einheit.

Der in Frage gestellte Holzverbrauch läßt sich nach den oben vorgetragenen Grundsätzen nicht früher beurtheilen, bevor die auferlegte Leistung, die Verkehrsverhältnisse und die Bahnanlage nicht mit in die Betrachtung eingezogen sind, was in den nächsten Nummern geschehen mag.

102. Bevor von den im vorhergehenden Absätze aufgestellten Grundsätzen eine Anwendung auf die vorhabende Aufgabe der Beurtheilung des angelegten Brennstoffverbrauches für den Transport über den Semmering geschehen kann, ist es nothwendig, sie auf den bekannten Fall des Transportes auf der steierischen Bahn zu prüfen.

Die Direction der Betriebspachtgesellschaft gibt in ihrem Berichte von 1848 für das Jahr 1847 den Verkehr auf der nahe 30 Meilen langen Bahn von Gills bis Mürzzuschlag mit 2,558.349 Ctr. netto an Frachtgütern und 472.715 Personen an, die jedoch nach beiden Richtungen und auf verschiedene Entfernungen verführt wurden.

An der Nordbahn betragen die verführten Lasten im Jahre 1843 1,617.639 Ctr. für die Hauptbahn auf verschiedene Längen verführt, während vermöge dem hierüber veröffentlichten Detailausweise, sich darstellen läßt, daß der ganze Verkehr auf die ganze Bahnlänge reducirt nur 61% des angegebenen Frachtquantums beträgt, welches Resultat allein als Maßstab des Verkehrs gelten kann. Die genauen Ausweise zeigen aber auch zugleich, daß die in den Endpunkten der Bahn zu- und abgehenden Lasten sehr nahe dem auf die ganze Bahnlänge reducirten Frachtquantum gleich kommen. Von obiger Angabe betragen 61% die Zahl 1,561.000 Ctr., während in Mürzzuschlag die zu- und abgehenden Lasten mit 1,452.995 Ctr. also um 108,005 Ctr. kleiner notirt sind; da aber in der letzten Notirung die beförderten Equipagen und die Personenbagage nicht inbegriffen sind, folglich die Angabe wirklich zu klein ist, so kann der Durchschnitt beider Angaben mit 1,507.000 Ctr. als die richtige auf die ganze Bahnlänge reducirte Frachtfrequenz angenommen werden.

Aus der reducirten Total-Frachtfrequenz 1,507.000 Ctr. netto ergibt sich, mit Benützung der (in 26) angegebenen Eigenthümlichkeiten des Verkehrs, die jährliche Bruttolast in der Richtung nach Wien

mit 3,559.000 Ctr.
und in der Richtung von Wien mit 2,630.000 „
beide mit Einschluß des Gewichtes der transportirten Personen.

Zur Beforgung dieses Transportes waren 70.496 Locomotivmeilen erforderlich, daher nach jeder Richtung 35.248 Locomotivmeilen, welche bei der Bahnlänge von 30 Meilen den Transport von 1175 Locomotiven sammt Tender bedingen. Bei dem Gewichte von 615 Ctr. für das vorausgesetzte mittlere Locomotiv werden daher obige Quanta um 722.625 Ctr. an schädlicher Last vermehrt und es stellt sich die ganze Transportlast gegen Wien auf 4,281.625 Ctr.

„ „ „ von Wien auf 3,352.625 „
Hiernach erhält jeder Zug mit Inbegriff der Maschine und des Tenders gegen Wien das Gewicht 3644 Ctr.
von „ „ „ 2854 „

103. Die Locomotivbelastungen (in 102), nach den Grundsätzen im Schluß (von 101) für verschiedene Bahneigungen verglichen, geben nachstehende relative Holzconsumtionen als Resultat, nämlich:

Bei der Bahneigung.	Für die Richtung gegen Wien relativer Holzbedarf.	Für die Richtung von Wien relativer Holzbedarf.	Anmerkung.
Steigung $\frac{1}{300}$ u. mehr	1'1	1'1	In der Rubrik „ $\frac{1}{300}$ und mehr“ kommt für den betrachteten Fall nur eine kurze Länge mit $\frac{1}{300}$ vor, und es sind hier die bedeutendsten Längen mit $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{150}$ und die bedeutendsten mit $\frac{1}{130}$ einzuzurechnen; für den Fall der größeren Steigungen ist aber der Dampfverlust größer und die Verbrennung zugleich unvollkommener, daher der Brennstoff schlechter benützt, weshalb zu einiger Ausgleichung dieses Uebelstandes der Coefficient um 0'1 erhöht wurde.
„ $\frac{1}{400}$	1	1	
„ $\frac{1}{500}$	1	0'95	
„ $\frac{1}{600}$	1	0'90	
„ $\frac{1}{800}$	1	0'85	
„ $\frac{1}{1000}$	1	0'81	
„ $\frac{1}{1200}$	0'99	0'74	
„ $\frac{1}{1500}$	0'91	0'67	
Fall $\frac{1}{2500}$	0'70	0'58	
„ $\frac{1}{1000}$	0'62	0'53	
„ $\frac{1}{800}$	0'59	0'49	
„ $\frac{1}{600}$	0'50	0'43	
„ $\frac{1}{500}$	0'46	0'38	
„ $\frac{1}{400}$	0'35	0'31	
„ $\frac{1}{350}$	0'28	0'26	
„ $\frac{1}{300}$ u. mehr	0'3	0'3	

und so auch für die Zwischenwerthe.

104. Die Bahn zwischen Gills und Mürzzuschlag hat nachstehende Neigungen und Längen, als:

Längen in Einheiten zu $\frac{1}{4}$ Meile.

Für die Steigung in der Richtung gegen Wien oder für den Fall in der Richtung von Wien.							Für beide Richtungen	Für den Fall in der Richtung gegen Wien oder für die Steigung in der Richtung von Wien.				
$\frac{1}{300}$ und mehr	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{600}$	$\frac{1}{800}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{2500}$		$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{600}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{300}$ u. mehr
50'667	20'843	11'341	2'199	5'080	1'665	0'485	14'850	0'200	0'720	0'300	0'168	10'970

Diesem gehören die Coefficienten für den Bedarf an Brennstoff zu:

a) für die Richtung gegen Wien.

1'1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0'81 | 0'81 | 0'62 | 0'50 | 0'46 | 0'35 | 0'3

β) für die Richtung von Wien.

0'3 | 0'31 | 0'38 | 0'43 | 0'49 | 0'53 | 0'63 | 0'67 | 0'81 | 0'90 | 0'95 | 1 | 1'1

Beide Coefficienten in eine Summe gebracht, gibt:

1'4 | 1'31 | 1'38 | 1'43 | 1'49 | 1'53 | 1'47 | 1'48 | 1'43 | 1'40 | 1'41 | 1'35 | 1'4

Wird das Product aus der Coefficientensumme in die zugehörigen Längen entwickelt, so ergeben sich für eine Vor- und Rückreise oder ganze Reise 167⁷²⁶ Einheiten des relativen Brennstoffbedarfes für eine Längeneinheit von $\frac{1}{4}$ Meile.

Das vorausgesetzte, den Dienst versiehende mittlere Locomotiv hat eine Consumption für die Meile von 0²⁸ also für $\frac{1}{4}$ Meile 0⁰⁷ Kftr. Holz; die obigen Einheiten geben daher 11⁷⁴¹ Klafter Holz für eine ganze Reise.

Das Anheizen der Locomotive, die Versäumnisse in den verschiedenen Stationen, das Vorwärmen des Wassers erfordern anderweitigen Brennstoff, welcher sammt Verlust beim Abheizen gewöhnlich auf 25% geschätzt wird, wodurch obiger Holzbedarf auf 14⁶⁷⁵ Kftr. für eine Reise von nicht ganz 60 Meilen steigt, oder für eine Meile zur Fahrt allein oder für die Zugmeile 0²⁴⁶ Kftr. Holz bedingt.

Hiernach erfordern die zur Beförderung des jährlichen Verkehrs nothwendigen 70.496 Zugmeilen 17.243 Kftr. Holz.

Außer dieser Zahl Zugmeilen verursachte der Verkehr noch 4168 Meilen Nebenfahrten, welche, in Ermangelung näherer Bestimmungsöglichkeit eben auch zu 0²⁴⁶ Kftr. pr. Meile gerechnet, geben 1019 " "

(Die Nebenfahrten betragen daher 5⁹ %.)

Nebst diesen Consumen rubriken erscheint noch für den Reservienß besonders ausgewiesene Holzmenge 2178 " "

(was von dem Zugmeilenconsumo 12⁶ % be- trägt.)

Nach diesen Grundsätzen ergibt sich der jährliche Holzbedarf 20.430 Kftr Holz. während der wirkliche Verbrauch mit 20.464² " " verrechnet wurde.

Diese außerordentlich kleine Abweichung zwischen dem berechneten und dem wirklich verwendeten Holzquantum läßt mindestens erwarten, daß die gethanen Voraussetzungen angemessen sind und von der Wirklichkeit nicht weit abliegen mögen, so wie daß die aufgestellten Grundsätze zur Berechnung des Brennstoffbedarfes sich empfehlen, wenn sie auch noch nirgends erwiesen sind, und auch durch gegenwärtige Auseinandersetzung nicht erwiesen sein mögen.

105. Werden für den Betrieb der Locomotivbahn über den Semmering zur Ermittlung der nöthigen Quantität des Heizmaterials die eben ausgesprochenen und verfolgten Grundsätze mit Rücksicht auf die vorausgesetzten obwaltenden Umstände und Verhältnisse angewendet, so ist zunächst jeder Zug mit Inbegriff der Maschine und des Tendlers im beladenen Zustand zu 1720 Ctr. (nach 28) in der Richtung gegen Wien 1720 Ctr. und

" " " von " 1462 " im Totalgewicht, und die vorausgesetzte Geschwindigkeit 2 Meilen in der Stunde.

Diese Locomotivkraftbelastungen eben wieder (nach 101) im Schluß mit den einigen hier verschiedenen Bahneigungen verglichen, geben, zugleich mit Rücksicht auf die verschiedenen Geschwindigkeiten, nachstehende relative Brennstoffverhältnisse.

Bei der Steigung $\frac{1}{50}$ für die Richtung nach Wien 1 ¹	Für die Richtung von Wien 1 ⁰⁶
" " " $\frac{1}{140}$ " " " " " " " "	" " " " " " " "
" " horizontale " " " " " " " "	" " " " " " " "
beim Falle — $\frac{1}{180}$ und mehr " " " " " " " "	" " " " " " " "

Die Fahrn zwischen Mürzzuschlag und Gloggnitz hat nachstehende Neigungen und Längen :

Längen in Einheiten zu $\frac{1}{4}$ Meile.

Für die Steigung in der Richtung gegen Wien. Für den Fall in der Richtung von Wien.		Für beide Richtungen	Für den Fall in der Richtung gegen Wien. Für die Steigung in der Richtung von Wien.	
$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{140}$	horizontal	$\frac{1}{140}$	$\frac{1}{50}$
5 ⁸⁷¹	—	1 ³⁰⁰	3 ⁶⁶⁹	11 ⁸⁰⁸

Die zugehörige relative Brennstoffmenge ist :

α) für die Richtung gegen Wien				
1 ¹		—		0 ⁵⁵
				0 ³
				0 ³
β) für die Richtung von Wien				
0 ³		—		0 ⁵
				1 ¹
				1 ⁰⁶
und die Summe beider				
1 ⁴		—		1 ⁰⁵
				1 ⁴
				1 ³⁶

Die letzten Summen mit den zugehörigen Längen multiplicirt gibt 29¹⁷⁸ Einheiten des relativen Brennstoffes.

Das Locomotiv für den Semmering bedarf 0⁴ Kftr. Holz pr. Meile oder 0¹ pr. $\frac{1}{4}$ Meile, obige Einheiten geben daher das nöthige Holz-

quantum für 2 mal 5⁶⁶ Meilen 2⁹¹⁷⁸ Kftr. mithin für 1 Meile im Durchschnitt 0²⁵⁷⁸.

Hierzu die Vermehrung mit 25% 0⁶⁴⁴.

Zusammen 0³²²².

Obwohl also die linearen Verhältnisse den Brennstoffbedarf (nach 101. a) wieder bedeutend mäßigen, so ist dieser dennoch nahe 11 1/2 % größer als in die Berechnung der Zugkosten aufgenommen wurde. Der leicht ermittelte nähere Werth würde die Zugkosten pr. Meile um 17' 628 fr. oder um 5 3/4 % erhöhen, was die Zugkosten für den jährlichen Verkehr mit 365.229 fl. nach 2 (in 40) um 5 3/4 % oder 21.000 fl. steigen somit auch die Gesamtkosten um 21.000 fl. höher stellen würde.

106. Nicht zu übersehen ist aber noch die stete Steigerung des Holzpreises, so daß die hier in Bezug auf Holz aufgestellten Berechnungen nur für die Gegenwart, nicht aber, und selbst für die nächste Zukunft, ihre Anwendung finden; denn es betragen die Gesehungskosten einer Kftr. Brennholz im Jahre 1837/8 nicht 4 fl. — fr. im Jahre 1843 führt sie die Gloggnitzer Bahn auf mit . . . 7 " 54 " " " 1846 aber schon mit 9 " 10 " " " 1847 dagegen mit 9 " 7 "

Vor der möglichen Eröffnung der Bahn über Reichenau ist der Holzpreis sicher auf 10 bis 11 fl. und dadurch abermals der Locomotivbetrieb vertheuert. Wird, um dieser Vertheuerung zu entgehen, wieder die Kohlenfeuerung aufgenommen, so werden damit wieder die erhöhten Reparaturkosten, also doch jedenfalls eine Erhöhung der Betriebskosten eintreten und nebstdem manche andere Anstände der großen Steigungen wegen fühlbar werden.

107. So wie (in 105) nachgewiesen wurde, daß der Brennmaterialbedarf für die Locomotivbahn zu gering veranschlagt ist, eben so erweislich ist der zu hoch gestellte Kohlenbedarf für den Betrieb der Seilebenen. Um hierbei nur eines Umstandes zu gedenken, mögen die mit 1/20 des Reittengewichtes in Rechnung gebrachten Widerstände derselben Erwägung finden. Diese zerfallen

- in die Reibung an den Achsen der Seilrollen,
- in den Widerstand der wälzenden Bewegung der Rollen über die Unebenheit der Kette, und
- in den des Eindrückens derselben in die Masse der Rollen.

Der erste Widerstand der Achsenreibung (a) ist übermäßig groß mit 1/100 des Reittengewichtes berechnet, da derselbe für Eisenbahnschienenwerke sammt dem Widerstand der wälzenden Bewegung der Räder über den Schienen und sammt dem Widerstande der Luft bei 4 Meilen Geschwindigkeit in der Stunde mit 1/200 bis 1/250 der Bruttolast gerechnet wird, und die Hebelverhältnisse für beide Fälle leicht gleich erhalten werden können.

Der zweite Widerstand () ist dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional, hängt nebstdem von mehreren andern Elementen ab und erfordert eine umständliche Berechnung, so wie der 3. Widerstand (c), welcher der unbestimmbaren Elemente wegen hier an Grösse dem zweiten (b) gleichgesetzt werden soll, obwohl er im vorliegenden Falle sehr klein ist.

Zur Erstlichmachung der Differenz zwischen der aufgenommenen Berechnung und der zu letzt genannten diene die Aufgabe der Resultate nach beiden Voraussetzungen in den einzelnen Theilen zum Vergleich, und zwar für die IX. Rampe, bei welcher, als einer steilen und langen, diese Verhältnisse deutlicher hervortreten. Wird hierfür die Leistung des ganzjährigen Verkehrs ausgeführt, so ist

	Nach der angenommenen Berechnung in Centnern eine Kftr. hoch.	Nach der neu erwähnten Berechnung in Ctr. eine Kftr. hoch.
Widerstand des Weges . . .	47,873.000	47,873.000
Bewirkte Reibung an den Kreiselrollen	20,008.000	20,008.000
Widerstände der Kette . . .	724,220.000	146,924.000
Zusammen	792,101.000	214,805.000
Darvon Gegenwirkung der relativen Schwere . . .	204,565.000	204,565.000
bleibt als totaler Widerstand . . .	587,536.000	10,240.000

und es wird daher erfordert

	Nach der angenommenen Berechnung.	Nach der neu erwähnten Berechnung.
jährlicher Kohlenbedarf . . .	143.852 Ctr.	2.501 Ctr.

Es ergibt sich also nach den neuern angemessenen Berechnungsmethoden an dieser Rampe ein bedeutend geringerer Kohlenbedarf. Ähnliche Reductionen, wenn auch nicht von dieser Bedeutsamkeit, würden sich auch bei den übrigen Rampen zeigen, doch möge dieses Beispiel genügen um darzuthun zu haben, daß der Bedarf an Brennstoff für die Seilebenen zu hoch berechnet ist.

108. Einen anderen Beweis des überspannt angegebenen Bedarfes an Brennmaterial für die Seilbahnen, gibt der unumstößliche Satz, daß der Brennstoffaufwand nothwendig den Leistungen proportional sein, und bei ungleicher Wirthschaftlichkeit sich doch der Proportionalität nähern müsse.

In der Erinnerung schon wird für die Versorgung des ganzen jährlichen Verkehrs die ganze Leistung der Dampfkraft auf der Locomotivbahn über Reichenau mit 1,288.517 Ctr. eine Meile hoch gehoben, und bei dem Rampensystem mit 240.850 nach der richtigern, und mit 516.730 eben solchen Einheiten nach den überspannten im Memoire angenommenen Ansätzen ausgesprochen. Die Locomotivbahn erfordert zu dieser Leistung (nach 40 Cij. 2) 71.513 Zugmeilen, und jede Zugmeile (nach 105) 0'322 Kftr. Brennholz; also die ganze Leistung 23.041 Kftr. Brennholz; dem zu Folge hätte die ganze Leistung auf den Seilebenen nach dem richtigern Ansätze 4307 Kftr. und nach dem überspannten 9240 Kftr. zu verwenden, wofür im Memoire 507,869 Ctr. mineralischer Kohle berechnet sind. Wird eine Kftr. jenes Holzes als äquivalent für 15 Ctr. dieser Kohle gesetzt, so ist der ganze angegebene Kohlenaufwand gleichbedeutend mit 33.858 Kftr. Holz, welcher also für die Zwischenzeiten einen Verlust von 29.551 und respect. 24.618 Kftr. Brennholz hebingen würde, während alle Maschinen für eine Kraft von 598 Pferden bei der Alimentation für volle Kraftverwendung durch tägliche 10 Stunden statt der statthabenden Wirksamkeit von nur 3 1/2 Stunden im Jahre nur 306.744 Ctr. Kohle oder 20.451 Kftr. Holz erfordern können, wenn für 1 Pferdekraft in der Stunde 14 1/4 Pf. Kohle gerechnet wird *).

Diese Vergleiche über den nöthigen Brennstoff für die Versorgung des jährlichen Verkehrs über den Semmering nach den betrachteten Betriebssystemen zeigen alle auf den übertriebenen Ansatze zum Nachtheil des Seilsystems und sichern um so mehr den Seilbahnen den Vortheil der vollkommensten Kraftverwendung gegen die Locomotivbahn.

109. Diese Darlegung der Brennstoff-Verhältnisse sichern auch dann noch dem Seilbahnsystem den Vorzug, wenn in später Zukunft das an Brennstoff verarmte Steiermark den Bedarf zu decken nicht mehr im Stande sein sollte, und man die Zuflucht zu den unermäßigsten schlesischen arabischen Becken der ausgezeichnetsten Kohle würde nehmen müssen, von welcher der Centner mit den Gesehungskosten bis an die Bahn gestellt von 10 fr., den Transport über die Nordbahn mit 30 fr., über die städtische Verbindungsbahn mit 2 fr., und über die Gloggnitzer mit weiteren 10 fr., also zusammen mit 52 fr. beizustellen sein sollte; indem durch die vorzügliche Güte der Kohle sich der Bedarf bedeutend ermäßigt, und die Kohle für stationäre Maschinen ohne den Verlust durch Verkoaksung, was die Locomotive bedingen, verwendbar ist.

110. Die Betrachtungen (in 107) beweisen aber nicht bloß den geringern Brennstoffbedarf, sondern auch zugleich die überspannte Faltung mancher anderer Rubriken; so würden die Resultate für den totalen Widerstand zugleich bei der IX. Rampe

* Die besten Dampfmaschinen brauchen nur 3 bis 4 Pfd. besser Kohle in der Stunde für jede Pferdekraft.

	nach der angenommenen Rechnung	nach der erweiterten Rechnung
eine Dampfmaschine von bedingen, und weil die Widerstände der Kette sich mit	200	3 Pfdkräften
ergeben, dadurch auch das Kettenengewicht bestimmen, u. dgl. m.	123 Ctr.	24 Ctr.
		bedeutend kleiner

III. Das System der Seilbahnen hat somit im Vergleich mit dem Systeme der Locomotivbahn über Reichenau zur Uebersteigung des Semmering in jeder einzelnen der festgesetzten Bedingungen für die vorteilhafteste Anlage den Vorzug behauptet.

Summarischer Vergleich der Unkosten für die Beförderung des jährlichen Verkehrs.

112. Nach dem Vergleich der Unkosten in den Einzelheiten für beide Transportsysteme mittelst Locomotiv und Seilbahnen erübrigt nur noch der summarische Vergleich.

Bezüglich der Anlagskosten der Bahn und der Betriebsmittel wurde bereits (in 85) gezeigt, daß die Locomotivbahn über Reichenau 2 1/2 mal und mit Rücksicht auf den Zinsenentgang 2 1/2 mal so viel koste als das Seilsystem und durch den Bau der Seilbahn schon in den Anlagskosten nahe 4,400.000 fl. und respect. 5,230.000 fl. C. M. erspart werde.

Die Resultate (aus 40, 73, 76, 79 und 82) in eine Uebersicht gebracht, geben nachstehendes Tableau der Kosten des jährlichen Verkehrs nach den verschiedenen Projecten für eine Verbindungsbahn zwischen Gloggnitz und Mühlbachthal über den Semmering.

Locomotiv- bahn über Reichenau	Locomotivbahn in Verbindung mit Seilbahnen			Seilbahn ohne Tunnel mit 14 Rampen
	ohne Tunnel mit 6 Rampen II. A. (aus 73)	mit langem Tunnel und 2 Rampen II. B. (aus 76)	mit kurzem Tunnel und 2 Rampen II. C. (aus 79)	
I. (aus 40)				II. D. (aus 82)
830.439	412.005	503.311	603.923	433.678
oder dem Verhältnisse nach ausgedrückt:				
2 ⁰²	1	1 ²	1 ⁴⁶	1 ⁰⁵

ohne Rücksicht auf den Zinsenentgang während der Bauzeit *).

Es muß übrigens erinnert werden, daß die hier gegebenen Zahlen nicht die ganzen Unkosten darstellen, sondern daß alle jene Auslagen nicht einbezogen wurden, welche unter allen Umständen ganz oder nahe ungeändert bleiben, indem sie von dem Bauystem nicht abhängig sind, wie z. B. die Auslagen für Packer, Expediture, Conducteure, Centralbuchhaltungen, Beleuchtung u. dgl.

Die Zahlen dieser Tabelle sprechen für das Project II. A., welches für die Beförderung des jährlichen Verkehrs weniger als die Hälfte der Unkosten von jenen in Anspruch nimmt, mit welchen das bisher beabsichtigte Project I. der Locomotivbahn über Reichenau, als nach der Tabelle das nachtheiligste, verbunden sein wird.

Die Differenz der beiden betrachteten Auslagen beträgt 418.434 fl., welcher Betrag, da er alljährig zur Verwendung in Anspruch genom-

*) Mit Vernachlässigung der in den Noten zu Nr. 75 und 78 unter aller Zulässigkeit verminderten Kosten der Tunneln würden die Betriebskosten in der Tabelle sich für II. B. auf 438.311 fl. und für II. C. auf 567.428 fl. oder auf die Verhältniszahlen 1⁰⁶ und 1³⁸ vermindern. Ein Tunnel unter der Wasserscheide selbst bei solchen unerreichbar begünstigenden Voraussetzungen läßt daher jene Vorteile, wie man zu glauben geneigt wäre, durchaus nicht erwarten.

men bleibt, nur zu 5% capitalisirt einen Capitalwerth von 8,368.000 fl. entspricht.

Eine ernste Erwägung aber verdient der Umstand, daß in dem Projecte II. A. ein Theil der Verbindungsbahn eben so unvorteilhaft und für die Ausführung eben so wenig rathliche Strecken Locomotivbahn enthält, wie sie im Project I. über Reichenau durchgängig angewendet sind, das Project II. A. hat gegen I. nur den Vorzug der weit geringern Länge dieser unvorteilhaften Locomotivstrecken und der für den Bau, noch mehr aber für den Betrieb unbedenklichen Lage in der Ebene und der fast geraden Richtung, wogegen in I. diese Strecken an steilen Bergabhängen über schauerlichen Abgründen in stets wechselnden scharfen Krümmungen liegen und dadurch für den Bau und noch mehr für den Betrieb nicht bloß beschwerlich sondern höchst gefährlich sind.

Das nächste durch die Zahlen der Tabelle sich empfehlende und zugleich das einzige von allen diesen Bedenkllichkeiten freie Project ist jedoch II. D., von welchem mit Berücksichtigung der im Schluß (von 105 und bis 111) beigebrachten Erläuterungen behauptet werden kann, daß es finanziel ökonomischer sei als II. A., da im letzteren die Auslagen für die Locomotivbahn zu erhöhen und für die Seilbahnen zu ermäßigen sind, während in II. D. nur Ermäßigungen einzutreten haben.

Erhöhet man für I. die Zahl der Tabelle um die (in 105) ausgewiesenen 21.000 fl. so erscheinen die jährlichen Ausgaben mit 851.000 fl. und nimmt die Ermäßigung für II. D. nur den Werth von 32.600 fl., an, so bleiben für die jährlichen Auslagen 400.000 fl. übrig, welche mit Berücksichtigung der erhöhten Anlagskosten durch den Zinsenentgang nach Schluß (von 85) sich weiters auf 909.000 fl. und beziehungsweise auf 415.000 fl. stellen, wodurch bei der Ausführung des Projectes II. D. gegen das Project I. an jährlichen Auslagen 494.000 fl. gewonnen werden, was capitalisirt einem Fonde von 10 Millionen Gulden entspricht.

113. Unrecht wäre, das Institut einer großen Eisenbahnanlage bloß von dem beschränkten Standpunkte der Gegenwart zu beleuchten, ihre Anlage muß, wenn sie den Anspruch auf Begründung haben soll, für Jahrhunderte berechnet sein. Gehen wir von den hier zum Grunde gelegten Verhältnissen der nächsten Zukunft einen Schritt weiter, so lassen die durch Professor Glubel mit Sachkenntnis gegebenen Aufklärungen über den Verkehr in dieser Route eine Steigerung mit voller Wahrscheinlichkeit erwarten. Wird für diese Zeit der Verkehr von 2,500.000 Ctr. abermals sammt Personentransport auf 3,500.000 Ctr. oder um 40% gesteigert, so treten andere ökonomische Verhältnisse ein.

Unter der Voraussetzung des erhöhten Verkehrs werden für die Locomotivbahn über Reichenau, da der Bau und die Kosten desselben ungeändert bleiben, die jährlichen Betriebskosten aus demselben Betrage der Zinsen des Anlagscapitalis wie (in 40) sub 1 mit 370.000 fl.
bestehen, und aus der Erhöhung durch den Zinsenentgang (nach 85) 58.300 „
Der größere Verkehr wird aber den Locomotivstand von 50 auf 70, also um 20 vermehren, was einen neuen Aufwand von 520.000 fl. erfordern und die jährliche Verzinsung auferlegen wird mit 26.000 „
Die Kosten 2 und 4 der Zugkosten und Wagenreparatur sammt Schmiere steigen im Verhältnisse des Verkehrs von 391.607 fl. (aus 40) auf 548.000 „
Der Posten der Bahnconservation sub 3 mit 50.799 fl. soll nur um 10% steigen auf 55.880 „
und der Posten 5 der technischen Regie ungeändert bleiben mit 18.120 „
gibt zusammen 1,076.300 fl.

114. Das Project II. D. mit durchgängigen Seilebenen wird für die jährlichen Betriebsauslagen zusammengesetzt eben aus den Zinsen des ungeänderten Anlagscapitals wie (in 82) sub 1 mit 151.296 fl. und die Erhöhung wegen Zinsentgang (nach 85) . . . 15.500 „
 weiters die Posten 2 und 3 (aus 82) die Bahnconservation mit 21.520 fl. wie bei der Locomotivbahn um 10% erhöht . . . 23.672 „
 Die Posten 4, 5, 13 und 14 (aus 82) erleiden keine Veränderung . . . 62.053 „
 Die Posten 6, 7, 8, 9, 10 und 11 ebenda mit 29.519 fl. erhöhen sich im Verhältnisse des Verkehrs um 40 % auf 41.327 „
 Der Posten 12 des Brennmaterials mit 169.290 fl. erfährt durch Vergrößerung des Verkehrs eine Verwendungsmit geringeren Verluste und wird nicht mit 20 % sich erhöhen können auf . . . 203.148 „

daher als jährliche Betriebskosten zusammen . . . 496.996 fl.

Der Vergleich beider erhaltenen Resultate weist zu Gunsten des Seilbahnsystems eine jährliche Ersparung von 576.000 fl. aus, welche zu 5% ein Capital von 11½ Millionen Gulden repräsentirt.

Und würde hier der (in 105) nachgewiesene Mehrbedarf an Holz und die gleiche in voriger Nummer angenommene Herabsetzung des Kohlenbedarfes auch in Anschlag gebracht, so würde die jährliche Ersparung durch die Anlage eines Seilbahnsystems auf 629.600 fl. steigen und dem Capitalwerthe 12½ Millionen Gulden entsprechen.

Schluss.

115. So einladend der Gedanke eines ununterbrochenen Betriebes mittelst Locomotiven für ausgedehnte Bahnanlagen im Allgemeinen sein möchte, so können doch besondere Fälle eintreten, für welche die Ausführung dieses schönen Ideal zu verwirklichen nicht vermag, wie das Voranstehende erkennen lässt, und es wird die vermeintliche Unterbrechung und Störung dieses Betriebes durch Zwischenanwendung von stationären Maschinen im Gegentheil das einzige Mittel eines idealisirten gesicherten, schnellen und wohlfeilen Betriebes; denn bei näherer und gründlicherer Betrachtung verschwindet in diesen Fällen das Abschreckende des ungewohnten, abfahweisen, sich so störend gedachten Förderns auf Seilebenen gänzlich und es stellt sich für solche Fälle der Locomotivbetrieb, als am ungeeigneten Orte, ganz unzumuthig, viel umständlicher, langweiliger und in jeder Beziehung weit unsicherer dar.

Wenn ein bestimmter Zweck bei außerordentlichen Verhältnissen und Umständen erreicht werden will, so darf auch die Anwendung außergewöhnlicher Mittel nicht abschrecken, müssen die zur Erreichung des Zweckes dienlichsten Mittel rücksichtslos aufgesucht, erkannt und zur Anwendung gebracht werden; die Vereitelung ihrer Anwendung wäre Vergehen gegen Wissenschaft und Nationalwohl.

Ein so großes vollkommenes Verbindungsmittel, wie die Eisenbahn zwischen Wien und Triest, ist für Jahrhunderte ein Werk zum öffentlichen Wohle und die Anlage muß vor Allem den Zweck des möglichst größten öffentlichen Nutzens erfüllen, den es aber nicht erfüllen kann, wenn in ganz ungeeigneter Linie nur mit dem außerordentlichen Mehraufwand von 8½ bis 12½ Millionen Gulden ein Locomotivdienst ohne gesicherten Erfolg der Natur abgezwungen wird, während eine Communicationslinie mit stationären Maschinen ohne diesen Opfern in jeder Beziehung mit gesichertem Erfolge ausführbar ist; wobei noch der Locomotivdienst nur mit dem besten und theuersten — der

Dienst mit stationären Maschinen dagegen mit dem schlechtesten und wohlfeilsten Brennmaterial gleich gut besorgt werden kann *).

Der Staat war bei Negozirung seiner Anleihen nicht in der Lage, sie im Durchschnitte zu 5% zu effectuiren, wird aber dennoch obiger Mehraufwand halbjährig zu 2½% verzinslich vorausgesetzt, so erreichen die alleinigen Interessen oder respective jährlichen Aufzahlungen in 97 und beziehungsweise 88 Jahren eine Summe von 1000 Millionen **).

Würde daher als Verbindungsbahn über den Semmering, statt der Locomotivbahn über Reichenau, die weit vortheilhaftere Seilbahn zur Ausführung gebracht, und die dadurch jährlich ersparten Aufwände zur Tilgung der Staatsschuld verwendet, so würde diese in beiläufig 90 Jahren durch dieses Mittel allein gänzlich getilgt sein können, ohne die Steuerpflichtigen oder das benützende Publicum mehr zu belasten, als es bei Ausführung der Locomotivbahn über Reichenau geschehen müßte.

Es können allerdings höhere Rücksichten den Staat zur Ausführung von Bauten bestimmen, bei welchen, von der Nothwendigkeit gebothen, der vorhabende Zweck eine Verzinsung der aufgewendeten Kosten unmöglich macht, oder die Verzinsung erfolgt auf indirecte Art durch Kräftigung und Vermehrung anderer Quellen des Staatseinkommens, wie namentlich beim Eisenbahnbau wirklich statt findet; allein diese Wahrheit berechtigt nationalöconomisch noch immer nicht, auf solche Bauten unbeschränkten Aufwaud zu bewilligen, und es wird stets ein unverantwortliches Vergehen an dem Staatswohle bleiben, wenn auf einen Zweck bedeutend höhere Summen verwendet werden, der durch weit geringere Mittel in gleichem Maße und selbst noch vollkommener zu erreichen ist, wie es bei der Semmering-Frage in der That vorliegt.

Wenn solche Mißgriffe von der Gegenwart durch schwankend gemachte Ansichten und bestochene Beurtheilung des erwarteten, somit noch ermangelnden, thatsächlichen Erfolges nicht erkannt werden, so werden sie es nach einer kurzen Periode der Erfahrung; allein dann sind leider die daraus erwachsenden Lasten irreparabel auch schon kommenden Geschlechtern aufgebürdet, und diese verurtheilt, Fehler ihrer Vorfahren mit den herben Früchten ihres Fleißes aufzuwiegen.

Wenn diese gedrängte Darstellung auf irgend eine Art zur Abwendung des großartigsten Uebels bei der bevorstehenden Ausführung der Verbindungsbahn über den Semmering beitragen sollte, was der Verfasser mit vielen anderen Patrioten für das theure Vaterland vom Herzen wünscht, so kann die darauf verwendete Mühe keinen schöneren Lohn finden.

I. Anhang.

Die Kürze, welche bei Beginn dieses Memoire's zu beachten Absicht war, bedingte die Vermeidung der Angabe mancher bekräftigender Thatsache; da aber selbst von Sachkennern die Vorsicht für Seilebenen so weit gehet, daß sie vielleicht Neigungen von 1 in 20 als zu gefährlich erklären, während bereits Steigungen von 1 in 40 für den Locomotivbetrieb in der Ausführung sind, so mögen einige Beispiele von Seilebenen hier ihren Platz finden:

a) Lell. Poussin, Mich. Chevalier und Fr. Ritter von Gerstner gehen über den Bestand von Eisenbahnen in den vereinigten Staaten von Amerika eine umfassende Nachricht, aus welcher einige der ausgeführten inclined planes hier angeführt werden sollen, als:

*) Würde aber das Anlagscapital die in der Note (zu 23) angegebene Größe von 20 Millionen erreichen, so stiege der capitalisirte Verlust sogar bis zu dem Betrage von 25 Millionen.

**) Bei Voraussetzung des Maximums der Anlagskosten nach obiger Note würden schon 75 Jahre den Werth von 1000 Millionen geben.

Fort- laufen= des Nr.	N a m e n der E i s e n b a h n oder des Ortes.	Der Rampen			A n m e r k u n g.
		Anzahl.	Höhe in Klafter.	horizontale Länge für die Höheneinheit.	
1	Columbia	1	30	15	für Waaren und Personen.
	detto	1	—	20	
2	Portage	10	322	10 bis 14	für Waaren und Personen.
3	Philippsburg-Juniata	6	—	20, 9, 5, 3	nämlich in 3 Strecken von verschiedenen Neigungen.
4	Charleston-Augusta	1	58	30, 18 u. 15	
5	Mohawk-Hudson	2	29	18	
			18	18	
6	Syracus-Onondaga	1	—	10 ⁵	im Jahre 1837 beendet. Zwei Pferde ziehen einen
7	New-York-Erie	1	81	6 ⁵	Wagen hinauf und werden beladen bloß mit
8	Itasca-Dwego	2	65	4 ²⁸	Wagenbremsen herabgelassen.
			17	21	
9	Pottsville-Sunbury	6	17	6	Von diesen schiefen Flächen hat nur eine eine statio-
			33	3 ⁷⁸	näre Maschine, obgleich sie alle ohne aller
			26	3	Kraftmaschine bloß durch Ausglei chung mit
			24	5 ⁰⁶	Zuhilfenahme von Steinballast und Wasser im
					Betriebe erhalten werden.
			56	4 ⁷²	zugleich krummlinigt in der Horizontalprojection.
			27	5	
10	Pottsville-Dunville	6	17	6 ³⁵	{ ohne Anwendung einer Bewegkraft im Betrieb, da
			32	4	
			26	3 ⁴⁶	
			24	5 ⁸⁶	
			55	4 ⁷¹	Die aufwärtsgehenden Kohlentransporte werden
			27	5 ³³	
11	Madison-Vernon	1	66 ¹ / ₂	16 ⁹	mit einer Dampfmaschine von 90 Pferdekraft
12	Ferriington-Portland	2	38 ¹ / ₂	16 ⁶	beforgt, während zugleich die leeren Wagen ab-
					wärts getrieben werden.
13	Honesdale-Carbondale	9	10 ²	14	Von diesen schiefen Flächen sind nur 5 mit statio-
			21 ⁶	12	
			57 ⁶	12	
			32 ⁹	12	
			20 ⁴	13	
			34 ¹	12	
			21 ⁶	20	
			27 ⁶	12	
			4 ⁹	10	
14	Lehigh-Wilkesbarre	3	65 ²	10 ⁷⁵	20 bis 17 ⁵
			52 ⁷	11 ⁵	
			79 ²	—	
15	Beaver-Meadow	2	—	—	
16	Lehigh-Catawissa	1	26 ¹ / ₂	11 ⁵	
17	Canal Morris	23			
	und zwar:				
	bei Newark		11 ³	11	Diese schiefen Flächen sind statt den kostspieligen
	" Bloomfield		8 ⁶	12	
	" Pumpton		9 ⁰	12	
	" Montville		11 ³	11	
	" detto		12 ²	11	
	" Doonton		12 ⁹	10	
	" Rockaway		8 ⁴	12	
	" Dover		10 ⁶	10	
	" Sukasuny (Plateau)		8 ⁴	10	
	" Deakerville		6 ¹	11	
	" detto		12 ⁹	10	
	" Hopatcong		8 ¹	11	
	" detto		9 ³	10	
Zusamm.		78			

Fort- laufen= des Nr.	N a m e n der E i s e n b a h n oder des Ortes.	Der Rampe			A n m e r k u n g.
		Anzahl.	Höhe in Klafter.	horizontale Länge für die Höheneinheit.	
	Uebertrag . . .	78			
17	bei Stanhope		11.2	10	
	" Sayers Wood		8.7	11	
	" Old Andover		12.9	10	
	" Anderson		10.3	11	
	" —		8.4	10	
	" Washington		11.7	11	
	" New-Billag		10.0	11	
	" —		16.1	11	
	" —		7.1	10	
	" Philippsburg		5.8	12	
	Zusammen . . .	78	schiefe Ebenen.		

b) C. v. Deynhausen und H. v. Dechen, ihres Vaterlandes Preußen, unternahmen im Jahre 1826 und 27 gemeinschaftlich eine Reise nach England in der Absicht, das dortige Eisenbahnwesen kennen zu lernen, und machten im Jahre 1829 die Ergebnisse durch den Druck bekannt, woraus die Nachrichten über einige Bremsberge (wie sie die Seilebenen nennen) hier herausgehoben sind:

18	Stockton-Darlington bei Greenfield	2	16	33	für Waaren und Personen.
			34.2	30 ³ / ₄	
19	bei Brüsselton	2	26.5	33 ¹ / ₂	detto detto
			13	30 ¹ / ₂	
20	Getton-Sunderland	9	24.7	16.1	Die ganze mit diesen 9 schiefen Ebenen überstiegene Höhe ist 109.7 n. d. Klafter. Eine horizontale Strecke der Locomotivbahn ist hier nebst dem zu 2 Strecken mit Seilbetrieb vorge- richtet worden.
			4.2	91	
			18.4	20.2	
			20.8	30	
			20.7	28.5	
			8.7	39.8	
			12.2	36	
21	nahe an Bolton	1	20 bis 22	30 und 50	Diese schiefe Ebene ist 72.3 Klafter lang.
	bei Leigh	1	46.4	30 und 60	
22	Swansea	1	—	4.7 bis 4	
23	Middleton	1	9.4	89	
	Hunslet	1	9.6	17.5	
24	Chapel Miltoe Roads Knowl . .	1	32.6	7.5	
25	bei Bath	2	66	max. 5.67	Diese schiefe Ebene ist 265 Klafter lang.
			14	11.4	
26	Dalkey-Kingstown	3	—	5.67	{ Die längste dieser Ebenen ist 100 Klafter, daher ihre Höhe kleiner als 17° in mehreren Krümmungen angelegt.
27	Lavistof	1	107	3.9	
28	Am Lavistof-Canal	2	38.4	3.7	
			3.1	48	
29	Shropshire Canal und Severn .	1	33	3.8	{ In 12 Stunden können 100 Schiffe eingesenkt werden.
	Zusammen . . .	28	schiefe Ebenen.		

c) Außer den bisher genannten Rampen gibt das Handbuch der Mechanik von R. v. Gerstner im 1. Band noch über nachstehende Nachricht:

30	Killingworth	1	9.2	37.5	{ Die ganze Höhe 159° einer- und 119.5° anderseits, daher zusammen 278 ¹ / ₂ °.
31	Gromford und High Peak Railway	10	alle steil, wovon eine 42.6	7.5	
	u. f. w.				
	Zusammen . . .	11			

d) Besonders bemerkenswerth sind aber die der jüngsten Zeit angehörigen und an den frequentesten Eisenbahnen entstandenen Seilbahnen:

Fort- laufen- des Nr.	N a m e n der E i s e n b a h n oder des Ortes.	Der vorkommenden Rampen			A n m e r k u n g.
		Anzahl.	Höhe in Klafter.	Horizontale Länge für die Höheneinheit.	
32	Liverpool	2	19.7	48	945.6° lang für Güter 964.8° " " Personen.
33	Canterbury	1	10.7	90	
34	Bolton-Leigh	1	38	46	für Güter und Personen.
35	Edinburgh-Dalkeith	1	18.5	36	
36	Edinburgh-Dalkeith	1	21.1	25	
37	St. Helena-Muncorn	1	6.4	30	gegenwärtig mit Locomotiven befahren.
38	Charlestown-Hamburg	1	30.4	20	
39	La Renardière	1	12.3	34.5	für Güter und Personen.
40	Epinae	1	18.7	8.5	
41	Düsseldorf-Elberfeld zu Erkrath	1	43.6	30	" "
42	bei Aachen	1	19.2	38	
	Ans und Lüttich	2	29	36	" "
			29	36	
Zusammen . . .		13	schiefe Ebenen		

Die große Zahl von 130 der, in diesem übrigens noch keineswegs vollständigen Verzeichnisse angeführten, im Gebrauche stehenden Seilbahnen beweiset deutlich genug den Werth des Systems für geeignete Fälle der Anwendung, und läßt das Unrecht deutlich erkennen, in welches die unbedingten Eiferer gegen dasselbe verfallen. Wahrscheinlich wäre es unbegreiflich, wie die so practischen Nationen der Engländer und Nordamerikaner, bei dem Vorliegen älterer Beispiele, dieses System noch in weitere Aufnahme brachten und bringen, und wie die so intelligenten Nationen der Belgier, der Franzosen und der Deutschen es nachahmen und in den frequentesten Verkehrslinien aufnehmen können, wenn alle die abschreckenden Eigenschaften sich beihätigten, die ihm die Gegner in Folge oberflächlicher Kenntniß unausweichlich zuschreiben? Ja um so unbegreiflicher wäre es, als unter den aufgezählten Fällen es mehrere gibt, wo mit mäßigem Mehraufwande mittelst Tunnels oder mittelst Umwegen bei nicht zu bedeutenden Traverseverlängerungen die Anwendung von Seilebenen hätte vermieden werden können. Sollen ferner inclined planes ihren Werth verlieren, weil einige Gesellschaften sie abbauen wollen? Haben sie auch immer wahre Gründe dafür? u. s. w. Ist es übrigens zu wundern, wenn die Philadelphia-Columbia Bahngesellschaft sich geneigt erklärt, ihre 7 Meilen lange Bahn, die nebst zwei Rampen an den Endpunkten mit $\frac{1}{15}$ und $\frac{1}{20}$ Neigung noch Steigungen von $\frac{1}{118}$ in der übrigen Bahnlänge enthält, und Nachrichten zu Folge, voraussetzt, durch den Umbau der Bahn eine Linie zu ermöglichen, die keine größere Steigung als $\frac{1}{210}$ haben wird, die schiefen Ebenen vermeidet und die Bahn nur um etwa $\frac{1}{3}$ Meile verlängert?

Solche Ergebnisse schmälern den inclined planes ihren Werth nicht; denn hier war offenbar die erste ausgeführte Linie der geringen Anlagskosten wegen und vielleicht nur als eine provisorische gewählt, oder es hatten andere Gründe an dieser Wahl Theil.

Und so in manchen andern Fällen.

Eine ganz ähnliche Bewandniß muß es auch bei der Anlage für die Uebersetzung des Bergkammes von Parris spring ridge der Ohio-Eisenbahn gehabt haben, daß man 4 schiefe Ebenen mit den Steigungen von 1 auf 27, 30, 20 und 25 in der Gesammtlänge von 1640° mit zwischenliegenden horizontalen Strecken von 1376° Länge ausführte, während eine Ausführung mit Neigungen von 1 auf 64 beiderseits möglich war. Zudem sind die schiefen Ebenen mit Pferdekraft betrieben wor-

den, wofür die erste Anlage offenbar vergriffen, also absolut fehlerhaft war, und sogleich die letztere hätte ausgeführt werden sollen; dieser Fall kann demnach durchaus keinen Beweis für den Nachtheil des Betriebes mit stationären Maschinen abgeben, da er hier nie eingeführt war, und auch nicht zur Umgestaltung Veranlassung gab. Die überflogenen Höhen waren 29 und 38 oder zusammen 67 Klafter.

Dem für die neueste Zeit behaupteten von englischen und amerikanischen Ingenieuren beabsichtigten Vermeiden der Anwendung schiefer Ebenen mit stationären Maschinen tritt Referent dieses vollkommen bei, wenn es auch bedeutende Opfer kostet; allein es ist dennoch nicht als allgemeine Norm aufzustellen, es bedingt nämlich wenigstens die Vorausssetzung der Möglichkeit, für den Locomotivdienst angemessene Verhältnisse zu erreichen. Ohne letztern ist eine solche aufgestellte Norm — Unsinn.

Wird an die sämtlichen vorangeführten Rampen und Rampensysteme der Semmering mit seinen Riesenmassen von 438° zu übersteigenden Höhen auf 3 Meilen Länge angereicht, so verschwindet jede Vorstellung der Nothwendigkeit oder Zweckmäßigkeit der Anwendung von Seilbahnsystemen für die genannten Fälle, wenn sie für den Semmering bezweifelt werden kann, wo die Vermeidung desselben durch eine Bahnverlängerung auf die doppelte Länge einen Locomotivbetrieb auf durchgängigen Bahnneigungen von 1 auf 40 und 50 mit einem Opfer von 10 bis 13 Millionen Gulden *) als erstes Probe-Beispiel bedingt.

Die Bahn bei Hof als eine viel kürzere mit ähnlichen aber doch weit günstigeren Verhältnissen ausgeführte kann noch keine Berücksichtigung ansprechen **).

*) Nach dem gegenwärtigen Erkennen in Folge der Note zu Nr. 23 und dann zu Nr. 115 erreicht dieses Opfer möglicher Weise bis 25 Millionen Gulden.

**) Wenn gleich die „Austria“ in Nr. 21 vom 24. April 1849 von den Resultaten der Probefahrten auf der Hofer Bahnsteigung die interessantesten, wie sie sich ausdrückt, bringt, so liegt dennoch in den gegebenen Zahlen durchaus kein Beweis für die Minderung der Uebelstände des Locomotivdienstes auf starken Steigungen, noch läßt sich daraus eine Garantie für einen wohlfeilen und gesicherten Transport überhaupt — am wenigsten aber für den Semmering ableiten, weil die alleinige Zahl für die einmalig geführte Ladung zur richtigen Beurtheilung der zu erwartenden Betriebsergebnisse allgemein nicht hinreicht, sondern auf diese weit einfluß-

II. Anhang.

Das neuerer Zeit entdeckte ärarische Steinkohlenlager bei Bruck a. d. M. liefert die vorzüglichste Kohle, die jetzt an die Bahn gestellt auf 15 fr. der Centner zu stehen kommt, und die bei schwunghafterem Betriebe an die k. k. Staatsbahnen wird leicht um 13 fr. abgegeben werden können. Wird der Bahntransport bis zur Mitte der Verbrauchsstrecke für den Semmering mit 6 fr. gerechnet, so stellt sich der Preis eines Centners auf 19 fr., wodurch in Folge der vorzüglichen Güte dieser Kohle abermals für den Seilbahnbetrieb neue Ersparungen sich in Aussicht stellen.

III. Anhang.

Bei dem Transporte über den Semmering mittelst gewöhnlichen Fuhrwerke führen thätigst 10 starke Pferde von Gloggnitz aufwärts einen 40 Centner schweren Wagen mit 100 Centner Ladung. Da die Straße mit 1 in 24 ansteigt, so findet sich bei Voraussetzung der Kraft eines Pferdes mit 130 Pfund der Widerstand des Weges nahe $\frac{1}{20}$ der Bruttolast, was auch bei gewöhnlichen gut erhaltenen Straßen aus der Erfahrung angenommen wird.

In der Richtung des Hauptverkehrs von Mürzzuschlag aufwärts führen 8 Pferde einen solchen Wagen. — Bei der Geschwindigkeit von nur $\frac{1}{3}$ Meile in der Stunde ist der Netto-Effekt eines Pferdes $\frac{100}{3}$ Centner auf $\frac{1}{3}$ Meile oder $4\frac{1}{3}$ Centner eine Meile weit in der Stunde, — der hierzu nöthige Kraftaufwand 130 Pfunde auf $\frac{1}{3}$ Meile oder 0.43 Centner eine Meile weit. Die Leistung übertrifft also den Kraftaufwand um das 9.7 fache.

Auf der beabsichtigten Locomotivbahn über Reichenau bei $\frac{1}{50}$ Steigung führt ein Locomotiv die Bruttolast 1000 Centner und sammt Maschine und Tender 1720 Centner, wozu eine Zugkraft von $41\frac{1}{4}$ Centner mindestens und bei 2 Meilen Geschwindigkeit der Kraftaufwand in der Stunde durch die Zahl $82\frac{1}{2}$ Centner eine Meile weit ausgedrückt, erforderlich wird. Dieser Zug enthält (nach 26) 396.2 Centner Nettolast und der Nugeffect für die Stunde wird durch die Zahl 792.4 Centner eine Meile weit gemessen, welcher den Kraftaufwand um das 9.6 fache übertrifft.

Bei gleichem Kraftaufwand ist daher die Leistung auf der mit einem Aufwande von 6 und resp. $7\frac{2}{5}$ Millionen Gulden *) zu bauen beabsichtigten Eisenbahn über Reichenau mit $\frac{1}{50}$ Steigung noch etwas geringer als auf der bestehenden und keine Anlagscapitalien mehr in Anspruch nehmenden Commercialstraße.

Da nun der Transport auf der Commercialstraße durch Witterungsverhältnisse nicht leicht gestört werden kann, während der Erfolg auf der Eisenbahn für die ganze Winterzeit bei den beabsichtigten Steigungen nicht gesichert ist, so ist um so weniger ein Aufwand von 6 und mit Einschluß der Betriebsmittel von $7\frac{2}{5}$ Millionen gerechtfertigt.

Aber nicht nur die technisch öconomischen Rücksichten zeigen die Nachtheile einer Anlage für den Locomotivbetrieb bei $\frac{1}{50}$ Steigung, auch die Berücksichtigung der commercial finanziellen Verhältnisse beider Transportsysteme unter den obwaltenden Umständen führt auf gleiche Betrachtungen; denn bei dem Transporte auf der Commercialstraße über

reichere Factoren in den speciellen Fällen einwirken, und nicht minder auch der Unterschied der Bahnverhältnisse, so wie jener zwischen interessanten Kraftproductionen unter günstigen Verhältnissen und den durchschnittlichen Leistungen einer größeren Geschäftsperiode bei alltäglichen Verhältnissen in Rechnung zu bringen bleibt; es werden daher auch bei der gewählten Musterbahn noch Resultate hervortreten, die man allen Ernstes als befriedigende anzupreisen weniger geneigt sein wird.

*) Und im möglichen Falle 20 Millionen Gulden.

den Semmering wird gegenwärtig für jeden Centner nach jeder der beiden Richtungen $8\frac{3}{4}$ fr. als Frachtlöhn gezahlt, und mit Zurechnung von $2\frac{1}{4}$ fr. für das 2malige Umladen, ist der Transport eines Centners mit 11 fr. zu berechnen. Nach diesem Ansätze erfordert der Transport des vorausgesetzten jährlichen Verkehrsquantums von 3,333.000 Centner einen Aufwand von 611.050 fl., wogegen die Locomotivbahn über Reichenau für gleichen Zweck eine Auslage von 830.439 fl. bedingt, also ungeachtet des Gewinnes von 125.000 fl. für das ersparte 2malige Umladen dennoch 219.389 fl., folglich für den Transport allein 344.389 fl. oder 56 % Mehraufwand erheischt.

Das Seilbahnsystem, 433.678 fl. hierzu erfordernd, gibt dagegen eine Ersparung an jährlichen Auslagen von mindestens 177.372 fl., was einem Capital von 3,557.440 fl. entspricht, während der Aufwand für Bau und Betriebseinrichtung nur 3,025.918 fl. beträgt. Es ist daher der Bau des Seilbahnsystems vollkommen, und in der Art gerechtfertigt, daß dabei ein Capital von mindestens $\frac{1}{2}$ Million noch überdies als Gewinn hervorsteht.

Die Vortheile einer ununterbrochenen Verbindung der Südeisenbahnteile kann daher vollkommen gerechtfertigt nur mittelst eines Seilbahnsystems ins Werk gesetzt werden.

IV. Anhang.

Da so wenig Erfahrungsfälle vorliegen, die geeignet wären ohne Zuhilfenahme von Ueberschlägen einen Vergleich der Frachtkosten auf Seilbahnen mit jenen auf Locomotivbahnen unter gleichen oder ähnlichen Verkehrsverhältnissen zu erschließen, so mögen noch die im 1. Bande von Gerstner's Handbuch der Mechanik mit allem Detail angegebenen Transportsfälle hierzu benützt werden, als:

- Nach pag. 626, Abtheilung VI, dieses Werkes wurden auf der self acting plane des Hetton Kohlenwerkes 103.238 Chaldrons über eine Länge von 882 Yards oder 0.501 englische Meilen bei der Neigung $1/17$'s gefördert, die sämmtlichen hierbei aufgelaufenen Kosten werden mit 2188 Liv. 6 sh. 4 d. angegeben;
- Eben da pag. 625, Abtheilung I, wurden an der Killingworth-Eisenbahn über eine Seilbahn von 715 Yards oder 0.406 englische Meilen Länge mit $1/37$'s Steigung 57.908 Chaldrons mit einem Kostenaufwande von 172 Liv. 3 sh. 10 d. gefördert. Da jedoch hierbei für verbrauchte Kohle, Maschinen-Reparatur und Ueberwachung nichts ausdrücklich angegeben erscheint, so sollen aus dem Detail der in a erwähnten schiefen Fläche die Posten 1, 2, 3 und 4 ganz und von 9 und 10 im Verhältnisse der kürzeren Länge, der geringern Steigung und kleinern Fördermenge, somit im Verhältnisse der später berechneten Leistung mit ein Viertel, also zusammen für 15 Monate 190 Liv. zugerechnet werden, wodurch die Auslagen sich auf 362 Liv. steigern.
- Eben da pag. 627, Abtheilung XI, wurde auf demselben Killingworth Railroad mittelst 4 Dampfwagen gefördert. Nach dem angegebenen Detail hat die Bahn 4 verschieden gestaltete Strecken, die nach der Richtung des Kohlentransportes folgende sind:

Meilen

- | | | | | | |
|------------|-------|--------------------------------|--------|-----------|--------|
| 1. Strecke | 2.095 | fast horizontal, transportirte | 44.760 | Chaldrons | Netto. |
| 2. " | 0.651 | steigt mit $1/184$ | " | 27.215 | " |
| 3. " | 0.162 | fällt " $1/214$ | " | 27.215 | " |
| 4. " | 1.267 | steigt " $1/178$ | " | 14.579 | " |

Die mit diesem Transporte verbundenen Auslagen betrugen bei unvollständiger Angabe 756 Liv. 14 sh. 0 d., denn es fehlen hierin die Interessent von den Kosten der Betriebserfordernisse.

Sollen für diese Fälle die Transportkosten natürlich mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Bahnanlage und nur für die transportirten

Nettolasten und ihre Weglängen, vergleichsweise beurtheilt werden, so muß für jeden Fall der Transportpreis ermittelt werden, der für 1 Chalbron eine englische Meile weit horizontal verführt entfiel.

Wird die Summe der Widerstände auf horizontaler Bahn mit $\frac{1}{250}$ der Bruttolast und das Gewicht der Wagen nach Pambour mit $\frac{15}{35}$ der Nettolast vorausgesetzt, von dem Gewichte der Locomotive, Tender, Ketten und ihren Widerständen, als mit der angewendeten Kraft unzertrennlich verbunden, abgesehen, so findet sich für gleiche Kraftbedürfnisse und gleiche Bahnlängen das entsprechende Transportquantum auf horizontaler Bahn nach Pambour's Ansichten berechnet:

Für den Fall a mit 449.619 Chalbrons netto 1 Meile weit

"	"	"	b	"	108.049	"	"
"	"	"	c	"	162.286	"	"

Die ermittelten, gleichen Kraftaufwand auf horizontaler Bahn erfordernden, daher auch gleiche Zugkosten ansprechenden Frachtquantum mit den zugehörigen Kostenaufwänden verglichen, geben die Kosten von 1 Chalbron auf 1 Meile weit horizontal verführt

für den Fall a der Setton Seilebene mit 1¹⁶⁸ d.

"	"	"	b	"	Killingworth	"	0 ⁸⁰⁴ "
"	"	"	c	"	detto Dampfbahn	"	1 ¹¹⁹ " *).

Mit Zuerkennung der für den Fall b willkürlichen Zurechnung und selbst, wenn sie noch in bedeutenderem Verhältnisse geschehen wäre, liegt in den Zahlenresultaten schon der Beweis gegen die irrige Behauptung, als sei der Transport auf Seilbahnen theurer; indem für gleiche Kostenaufwände mindestens gleiche Leistungen auf beiden in ihren angemessenen Gränzen angewendeten Transportsystemen, wahrscheinlich aber auf Seilbahnen, größere Leistungen zu erwarten sind.

Soll aber die Seilbahn in eine Locomotivbahn umgestaltet werden, so ist in der Regel eine bedeutende Bahnverlängerung unvermeidlich, und mit dieser steigen alle auf die Betriebsergebnisse einfließenden Ausgabrubriken und die Locomotivbahn transportirt dann in jedem Falle theurer.

Die betrachteten Fälle bieten das nachtheiligste Verkehrs-Verhältniß für Seilbahnen dar, bei jedem besseren Verhältnisse steigt der Vortheil der Seilbahnen noch bedeutend, während die Locomotivbahnen weit weniger hierdurch gewinnen.

*) Nach der in Uebung gebrachten irrthümlichen Berechnungsmethode, nach welcher die Bewegungskosten auf gleiche Art berechnet werden, ob eine Last eine Meile weit horizontal verführt, oder ob eine Meile hoch vertical gehoben wurde, würden die Transportkosten in diesen herausgehobenen Fällen für einen Chalbron eine Meile weit gefunden werden

bei a mit 10⁴⁵ d.

" b " 3⁶⁹ "

" c " 1³⁵ "

Der Vergleich dieser Resultate unter sich und mit den oben gefundenen reicht hin, das Sinnlose solcher Rechnungsanlagen zu fühlen, und den Werth darauf gegründeter Folgerungen und Verhaltensregeln zu erkennen.

Zu bedauern ist übrigens, daß die Kosten des Transportes für jene fast horizontale Strecke der Setton-Eisenbahn nicht bekannt geworden sind, über welche der Transport mit Locomotiven eingeleitet war und später für den Betrieb mit stationären Maschinen eingerichtet wurde.

Der Vergleich der Betriebsergebnisse auf der Liverpool-Manchester Eisenbahn für den Locomotivdienst und für den Dienst mit stationären Maschinen der Seilebenen des Güter- und Personentunnels nach den Angaben Pambour's spricht eben so für die letztere Betriebsart, nur sind die Verkehrsangaben zu undeutlich angegeben, um hier einen Platz zu verdienen, und es bleibt nur bemerkenswerth, daß der besichtigte Locomotivdienst in dem 1864's n. v. Kloster langen Tunnel mit $\frac{1}{90}$ Neigung für den Personenverkehr der Bahngesellschaft in Folge der Parlamentsverhandlungen als gefährlich erkannt, nicht gestattet, sondern ihr zur Pflicht gemacht wurde, den Betrieb mit stationären Maschinen besorgen zu lassen.

Ende des I. Theiles.

Dieser oben gegebenen Durchführung für den Vergleich der öconomischen, commerciellen und technischen Verhältnisse bei einer Uebersteigung des Semmering mittelst einer Locomotivbahn über Reichenau und einer, mittelst eines Seilbahnsystems über Schottwien in der kürzesten Linie, geben wir Gefertigten nach reiflicher Prüfung unsere vollkommene Zustimmung, indem hierin erschöpfend bewiesen ist, daß der Semmering nur mittelst eines Seilbahnsystems mit Vortheil überstiegen werden kann, und die Ausführung eines Locomotiv-Betriebes in jeder Beziehung nur mit großen Verlusten verbunden sein muß, welche Behauptung auch bei jeder durch die Ausführung eintretenden Verichtigung in der Ziffer aufrecht bleibt, weil das in der Ausführung der Locomotivbahn gesteigerte Anlagencapital allein jede anderweitige Zahlen-Differenz überwiegen wird.

Eduard Kraft.

Carl Kohn.

Anton Haller.

Joseph Kühn.

Pothka.

M. Meinscher.

B. A. Michel.

A. B. de Nigel.

Matthew Flettscher.

(Als Fortsetzung folgt in Nr. 24 dieser Zeitschrift der 2. Theil des Memoire's.)

Die im Texte bezogene Karte (Taf. I.) folgt in einer der späteren Nummern nach.

D. N.

Mittheilungen aus dem Gebiete des Ingenieurwesens.

(Erfahrungen über den Betrieb der atmosphärischen Eisenbahn von St. Germain.) Die atmosphärische Eisenbahn von Paris nach St. Germain befindet sich seit dem Monate April 1847 im Betriebe, und dieser stellt sich nach den Daten, welche das Journal „des chemins de fer.“ darüber veröffentlicht, in Folge der nach einander angebrachten Verbesserungen, sehr günstig heraus. Durch die vortheilhaften Veränderungen wurde der Brennstoffverbrauch um zwei Fünftheile vermindert, während die Kraft des atmosphärischen Apparates um beinahe ein Viertel zugenommen hat. Das obige Journal führt nun die verschiedenen Verbesserungen und Veränderungen folgender Massen an.

Die Triebrolle wurde um 36 Meter (114 W. F.) in horizontaler Richtung verlängert. Sie reichte ursprünglich bloß zu dem Gipfel der Rampe, wo die Station von St. Germain anfängt; sobald also der Leitwagen an dem Ende der schiefen Ebene anlangte, kam hier der Triebkolben zum Stillstande und die Zugkraft hörte schon auf, wenn der ganze Zug noch auf der Rampe sich befand. Um demnach den Zug in den Bahnhof einführen zu können, mußte zuerst eine bedeutende Geschwindigkeit durch längeres Pumpen erzielt werden, was mehr Brennstoffverbrauch, also mehr Ausgaben verursachte.

Der Leitwagen erfuhr zahlreiche Veränderungen, die endlich sowohl einen geregelten Gang als auch Ersparnisse zur Folge hatten. Derselbe bestand früher aus drei wesentlichen Bestandtheilen, und zwar 1) aus einem Wagengestelle und einem gewöhnlichen Kasten, welcher auf den Radachsen ruhte; 2) aus einem fest konstruirten eisernen Rahmen, mittelst welchem die Zugkraft übertragen wurde; endlich 3) aus einem kleineren mit dem ersteren verbundenen Rahmen (Triebkolbengestelle), der die gekrümmte Stange des Triebkolbens und die Rollen trug, welche die Längenkappe öffnen.

Dieser Leitwagen konnte weder zum Transporte von Personen noch von Waaren benützt werden, man verwendete ihn bloß beim Auffahren nach St. Germain, während er zurück nach Paris vom Zuge getrennt wurde. Dies bedeutende Gewicht von 12,000 Kilogrammen (213.6 W. Cent.) bildete demnach eine todt (schädliche) Last, welche immer wieder nach St. Germain geschafft werden mußte. Da aber dieses Gewicht von 213 Centnern das Gewicht zweier Personenzüge ausmacht, so wurde der Nutzeffekt des atmosphärischen Apparates beträchtlich vermindert. Auch kam noch der Uebelstand dazu, daß am Fuße der schiefen Ebene der Leitwagen aufgehängt oder getrennt werden mußte, was die Dauer der Fahrt unnöthigerweise verlängerte. Diese Nachtheile eines besonderen Leitwagens ließen nun auf Mittel sinnen, den Triebkolben unmittelbar an einen Wagen des Zuges anzubringen. Der gewöhnliche Packwagen wurde dazu bestimmt, nur kam es noch darauf an, den Triebkolben in dem Falle zu erheben, wenn der Zug einen gewöhnlichen Weg passirte, da bei der atmosphärischen Bahn die Triebrolle theilweise unter dem Niveau der Schienen liegt. Zu diesem Zwecke brachte man den neuen Triebkolben mit einer Stange derart in Verbindung, daß der Zugführer denselben mittelst einer Hebel- oder Schraubenvorrichtung augenblicklich zu heben im Stande ist, wodurch der Kolben nicht nur über die Triebrolle, sondern auch über das Geleise gehoben werden kann. Der Nutzen dieser Anordnung war, daß man beim Hinabfahren die Längenkappe nicht abnützen mußte, ferner, daß der Brennstoffverbrauch um ein Fünftel geringer wurde und daß endlich um zwei Wagen mehr mitgenommen werden konnten. Nebenbei wurde die Manipulation beim Einfahren in die Triebrolle beschleunigt und der Aufenthalt auf der Station von Besinet, wo diese Arbeit bewerkstelligt wird, beinahe auf die Dauer des Aufenthaltes bei den übrigen Stationen reducirt.

Die Luftpumpen und die Dampfkessel erfuhr keine wesentliche Veränderung; indessen ist ihre Behandlung um Vieles verbessert worden.

Da die Züge nur stundenweise abgehen, so erfordert die allzuschnelle Dampf- und demnach Kraftentwicklung in der kurzen Zeit eine bedeutende Quantität Kohlen. Durch unausgesetzte Versuche gelangte man jetzt dahin, Kohlen von solcher Qualität ausfindig zu machen, welche sich für eine schnelle Dampferzeugung am besten eignen; zugleich lernten die Geizer das Feuer für die Zeit des Nichtverkehrens der Züge zu dämpfen und für den Moment der Arbeit in vollem Maße zu steigern.

Der elektrische Telegraph trug nicht wenig zur Regelmäßigkeit und Wohlfeilheit des Betriebes bei. Der Maschinenheizer bekommt das Signal zum Anführen des Feuers und zur Dampfsteigerung, wenn sich der Zug in Ruell also 5 Kilometer (2636 W. Rlf.) von St. Germain befindet.

Desgleichen wird auch die Ankunft der Züge am Fuße der schiefen Ebene in der Station Besinet angezeigt und während man den Zug ordnet, werden die Dampfmaschinen in Gang gesetzt; und da das Signal zum Pumpen nicht eher gegeben wird, als bis der Triebkolben in der Triebrolle sich befindet, so wird jede überflüssige Arbeit, aller nutzloser Aufwand an Dampf- und Brennmaterial vermieden, was bei einem weniger geregelten Betriebe nicht der Fall ist.

Um einen geregelten atmosphärischen Betrieb zu erlangen, ist die Errichtung eines Telegraphen eine unerläßliche Bedingung; denn bei einem Systeme, wo die

Dampfmaschinen 4 oder 5 Minuten per Stunde arbeiten, darf nur in dem Augenblicke des Bedürfnisses das nöthige Dampfquantum erzeugt werden, wenn der Betrieb vortheilhaft sein soll. Wird aber in Folge schlechter Einrichtungen die Arbeit der Maschinen um 5 Minuten früher begonnen, so wird der durch die ganze Zeit aufbewahrte Dampf verschwendet, und der Zug wird dadurch verspätet. Diese Uebelstände beseitigt der elektrische Telegraph durch die Schnelligkeit und Genauigkeit seiner Mittheilungen vollkommen, und die entsprechende Anwendung desselben ist ein Hauptfaktor der beim Betriebe der atmosphärischen Bahn von St. Germain erlangten Ersparnisse.

Die Betriebskosten der atmosphärischen Eisenbahn von St. Germain pro Monat Juli 1849 betragen:

Für Steinkohlen zur Beheizung der Dampfmaschinen	
100900 Kilogr. à 27%	2724 Fr. 30 Cent.
Für Kohlen und Unschlitt 35 Kl. à 1 Fr. 75 Cent.	61 „ 25 „
„ Gehalte der Maschinenleute	783 „ 4 „
Gesammtbetrag	3568 Fr. 50 „

Für Materialien zur Unterhaltung der Längenkappe und des Triebkolbens	540 Fr. 00 „
Für das Personale zur Aufsicht und Bedienung	466 „ 66 „
Gesammtbetrag	1006 Fr. 66 Cent.

Daher der ganze Betriebsaufwand pro Juli 4575 Fr. 25 Cent. (1830 fl. 6 fr. G. M.) und demnach per Zug und per Kilometer (527 $\frac{1}{4}$ W. Rlf.) 1.840 Fr. (44 fr. G. M.); per Tonne (18 Cent.) und per Kilometer 0.066 Fr. (1 $\frac{1}{2}$ fr. G. M.)

Die größte Steigung der atmosphärischen Bahn ist 0.035 Metre per Metre.

Diese Resultate ergeben 50 bis 75% im Verhältnisse zum Betriebe der Seilebenen. Auf diese Art gewinnt dieses System immer mehr an Vertrauen und obgleich es allgemein angewendet schlecht wäre, so kann es unter besonderen Verhältnissen doch ungemeine Vortheile darbieten. Bei einer zweckmäßigen Verbindung der atmosphärischen Bahn mit der gewöhnlichen, und da, wo Terrainverhältnisse sehr starke Steigungen oder unverhältnismäßig kostspielige Bauten erfordern, dürfte sich das atmosphärische System als das geeignetste Communicationsmittel herausstellen. (J. d. ch. f.)

IX. Verzeichniß

jener im Jahre 1848 in Deutschland erschienenen Werke, welche auf die im Ingenieur-Vereine vertretenen Wissenschaften Bezug nehmen *).

(Von Juli bis December)

B. Bergbau- und Hüttenkunde.

- Archiv** für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. Herausgegeben von Dr. C. S. B. Karsten und Dr. H. v. Dechen. XXII. Bd. 2. Hft. Mit 9 Steinbrucktafeln. gr. 8. Berlin, G. Reimer. 3 $\frac{1}{2}$ Thlr.
- Kogura** Thaddäus Joseph, Professor, Anfangsgründe der Markscheidekunst mit den wichtigsten Sätzen aus der ebenen Trigonometrie, zunächst für seine Schüler, sodann für Bergschulen, angehende Bergleute, Geometer u. entworfen. Mit 4 lith. Tafeln. gr. 8. Weimar, Voigt. . . 2 $\frac{1}{2}$ Thlr.
- Schauplat**, neuer, der Bergwerkskunde. 15 Thlr.
- **Hüttenbau und Hüttenmaschinenwesen**. 1. Abtheilung: Hüttenbau, — Triebmaschinen oder Motoren und Zwischenmaschinen. Mit 11 lith. Taf. gr. 8. Duedlinburg, Basse. 2 Thlr.
- Scheerer**, Dr. Th. Professor, Lehrbuch der Metallurgie mit besonderer Hinsicht auf chemische und physikalische Principien. Mit eingebrachten Holzschnitten. 5 — 7. Lfg. gr. 8. (1 Bd. Schluß.) Braunschw. Vieweg & Sohn. geh. 1 $\frac{1}{2}$ Thlr.
- Schmid**, Franz Xaver Hüttenmeister, kurze practische Anleitung über die Gewinnung und Verwendbung des Torfes für Haushaltungen, Bierbrauer, Kalt-, Siegel- und Löpferofenbesitzer u. Mit 3 lith. Blättern von Zeichnungen. gr. 8. München 1846, Palm, geh. 1 $\frac{1}{2}$ Thlr.
- Valerius**, Dr. B. Professor, theoretisch-practisches Handbuch der Stabeisen-Fabrikation nebst einer Darstellung der Verbesserung, deren sie fähig ist, hauptsächlich in Belgien. Deutsch bearbeitet von Carl Hartmann. Ergänzungsheft. (4 lith. Tafeln.) broschirt. gr. 8. Freiberg, Engelhardt. 1 Thlr.
- Wachler** Ludwig, Hütteninspector, die Eisenerzeugung Niederschleßens und der Grafschaft Olaz, oder statistisch-tabellarische Zusammenstellung aller in den k. Reg. Bezirken Breslau und Liegnitz gelegenen Eisenhütten-Werke, so wie Angabe deren Besitzer, Fabrication, Fabrik- oder Hüttenzeichen u. Hoch. 4. Oppeln (Breslau, Graß.) Barth & Comp. Sort. geh. 1 $\frac{1}{2}$ Thlr.

*) Die hier angeführten, so wie die früher namhaft gemachten Werke, können sämmtlich durch die L. W. Seidel'sche Buchhandlung, innere Stadt Nr. 1122 bezogen werden.

Winkler, Hütteninsp. Kurt Alex., die europäische Amalgamation der Silbererze und silberhaltigen Hüttenprodukte 2. verb. und verm. Aufl. Mit 1 Holzschnitt und 1 lith. Tafel (in Folio) gr. 8. Freiberg, Engelhardt, geh. 1 1/2 Thlr.

C. Physik.

Abhandlungen, physikal., 10. gr. 4. (mit 6 Kupfertaf.) Berlin, Dammmer u. Comm. geh. 4 1/2 Thlr.
— der K. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1846 gr. 4. mit 23 Kupfertaf., 11 Steintaf. in 4., in Fol. und 4 Tabellen in Quart und Fol. geh. Cbb. 13 Thlr.

Archiv f. Mathematik und Physik mit besond. Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehrer an höheren Unterrichtsanstalten. Hrsg. v. Prof. Joh. August Grunert XI. Thl., 4 Hefte. Lex. 8. (1. Heft mit literar. Bericht, 2 Steintaf. in quer gr. 4. Greifswald, Koch's Separ. Conto. 3 Thlr.
— des sciences physique et naturelles par M. M. de la Rive, Marignac, F. J. Pictet, A. de Candolle, Gautier, Planta mour et Favre, professeurs à Genève année 1848, 12 Cahiers, (gr. 8. 1. Hft.) Genève, Kessmann. 8 Thlr.

Becquerel, M. Elemente d. Elektrochemie in ihrer Anwendung auf die Naturwissenschaften und Künste a. d. F. 2. Bnd., wohlfeilere Ausgabe, gr. 8. mit 3 Steintaf. in quer gr. 4. Erfurt 1845, Otto, geh. 1 Thlr.

Beinert, Apoth. Carl. C. H. der Meteorit v. Braunan am 14. Juli 1847. Astenmaß. Darstellung, Beschreibung und Analyse nebst Ansichten über die Natur d. Meteoriten. Hierbei 1 lith. Situationsplan in quer gr. Fol. u. 3 lith. Taf. (in 8. u. quer 4.) gr. 4 Breslau, Trevenot in Com. geh. 3/4 Thlr.

Belanger, Ingenieur, Prof. J. B., Lehrbuch d. Mechanik und ihrer Anwendung auf d. Ingenieurwesen. Deutsch von Prof. Dr. B. Gungler I. Theil. Allgemeine Dynamik und Statik. — Hydrostatik mit 2 Steintaf. in quer Fol. gr. 8. Ludwigsb., Rastische Sort.-B. (Neubert) geh. 1 1/2 Thlr.

Betrachtungen, magnet. und meteorologische zu Prag in Verbindung mit mehreren Mitarbeitern und auf öffentliche Kosten herausgegeben von Dr. Karl Kreil und Adj. Dr. Karl Seilner 8. Jahrg. vom 1. Jänner b. 31. Dez. 1847, gr. 4., Prag, Colver'sche Verlagsbuchhandlung, (Cherlich) Schrp. geh. 3 Thlr.

Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien; ges. und herausgegeben von Wilhelm Haidinger, 2. Bd. Nr. 7 — 14 (Novbr. 1846, 6. Juni 1847) in 3 Bd. von Nr. 1—6, Juli bis zum Dez. 1847, (gr. 8. Wien 1847 — 1848 Braummüller, geh. à 2 Thlr. 12 Mgr. 1—3 à 6 Thlr.

Blanc's Dr. L. G. Handbuch des Wissenswürdigsten aus der Natur und Geschichte d. Erde und ihrer Bewohner. 5. Aufl. Hrsg. v. Dr. W. Mahlmann 17. Hft. gr. 8. (3. Bd.) Halle Schwetfke u. Sohn. 1/4 Thlr.

Bürgerbibliothek, allg. deutsche gegr. v. Carl Andree u. Aug. Leewald 18—25 Halbb. 8. Stuttgart J. B. Müller geh. 1/2 Thlr.

Inhalt: 18, 19, 21. Bernhard Eulers Briefe an eine deutsche Prinzessin über versch. Gegenstände der Physik und Philosophie. Auf's neue nach d. Französischen bearbeitet. Vom Prof. Dr. Müller. In 3 Bänden. 2. u. 3. Band mit eingedr. Holzschnitten. 3—5 Thlr.
Die Chemie volkstümlich u. in Beziehung auf die Gewerbe und das bürgerl. Leben bearb. 1. Bnd. unorganische Chemie v. Pf. Dr. Hrn. Walschner mit eingedr. Holzschnitten. 24 Mgr.

Cotta, Briefe über Alex. v. Humboldt's Kosmos. Ein Kommentar zu diesem Werke f. gebildete Laien. 1. Thlr. gr. 8. mit 4 Steintafeln u. einer litogeom. in 8. und Folio und eingedr. Holzschnitte. Leipzig J. D. Weigl, geheftet 2 1/2 Thlr.

Derschwandt, J. W. Abriss d. Mechanik z. Gebrauch beim Unterricht an höheren Lehranstalten. gr. 8. mit 55 eingedr. Holzschnitten. Zürich Drell Füßli u. Comp. 24 Mgr.

Du Bois-Reymond, Emil, Untersuchungen über thierische Electricität. 1. Bd. Mit 6 Kupfertaf. gr. 8. Berlin, G. Reimer 4 2/3 Thlr.

Eisenlohe, Prof. W. Anleitung zur Ausführung u. Disposition der Bligab-leiter gr. 8. Carlshöhe Ralsch u. Vogel 9 Mgr.

Fortschritte der Physik im J. 1846. Dargestellt von der physikal. Gesellschaft zu Berlin. II. Jahrg. Neb. v. Prof. Dr. G. Rarfen. gr. 8. Berlin. G. Reimer 3 1/2 Thlr.

Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, VI. Série. Sciences mathématiques physiques et naturelles. Tome VI. 1. partie. Sciences mathématiques et physiques. Tome IV. Livr. 5. u. 6. gr. 4. St. Pétersbourg. Leipzig Voss 6 3/4 Thlr.

Verantwortlicher Redacteur: **Amédée Demarteau**, Josephstadt Nr. 48—49. In Commission der **V. W. Seidel'schen** Buchhandlung, innere Stadt Nr. 1122.

Gedruckt bei Edl. v. Schmidbauer und Holzwarth.

Fünftes Verzeichniß der Mitglieder des österreichischen Ingenieur-Vereines.

Thätige: Die Herren

Bartel Johann, k. k. Ingenieur zu Trübitz in Mähren.
Deinet August von, k. k. Ingenieur-Assistent in Prag.
Dohnel Franz, k. k. Beamter im Baudepartement des Kriegsministeriums, innere Stadt Nr. 500.
Gabriel Carl, Unteramts-Bauassistent, Landstraße Nr. 15.
Gelinek Jakob, Rechnungs-Offizial der k. k. Hofkriegsbuchhaltung, Landstraße Nr. 448.
Günter W., Maschinenfabrikant in Wiener Neustadt.
Heindörffer Friedrich, Techniker, Leopoldstadt Nr. 386.
Korompay Adolph, Architekt und Stadtbaumeister, Alservorstadt Nr. 295.
Fuchs Carl, k. k. Beamter im Baudepartement des Kriegsministeriums, innere Stadt, Nr. 560.
Landauer Vinzenz, k. k. Ingenieur-Assistent, innere Stadt Nr. 1115.
Lagel Ignaz, k. k. Tabakfabrik's-Ingenieur, Alservorstadt Nr. 1.
Marek Franz, k. k. Betriebsingenieur in Pardubitz.
Reich G., Civilingenieur, Wieden Nr. 26.
Seibel Emil, Inhaber der chem. Productenfabrik in Kiesel, Wieden Nr. 26.
Stempf Carl, k. k. Ingenieur, Wieden Nr. 323.
Unger Johann, Stadtunteramts-Ingenieur, Stadt Nr. 331.
Vauthier-Rochefort Leopold, Ritter von, k. ung. dirig. Ingenieur im Ministerium für öffentliche Bauten.
Wörth Josef, k. k. Ingenieur in Gisl.

Theilnehmende: Die Herren

Roßhorn Josef von, Metallwaarenfabrikbesitzer, innere Stadt, Nr. 406.
Rornberg Leonhard Baron von, k. Ingenieur und Baureferent von Croatien und Slavonien.

Correspondirende: Die Herren

Alexandre, Administrator des telegraphischen Bureau's in Paris.
Armengaud ainé, Professor in Paris.
Bobmer, Civilingenieur in London.
Breguet fils, Mechaniker in Paris.
Brin Adolf, Fabriken-Commissionsrath in Berlin.
Collins, Civilingenieur in London.
Culman, Ingenieur der k. kairischen Staatsbahn.
Erdringer, Obergeringenieur in München.
Kamp, Direktor der Kohlengrube in Seraing bei Lüttich.
Lechatelier L., Ingenieur des mines in Paris.
Lintz, Ingenieur der Société Cockeril zu Seraing in Belgien.
Mathias, Obergeringenieur der Nordbahn in Paris.
Mestern Adolf, Civilingenieur in Budau bei Magdeburg.
Pauli von, Oberbaurath u. Director der Eisenbahnbau-Commission in München.
Poncelet, Obergeringenieur der belgischen Eisenbahnen, in Brüssel.

Gestorben sind:

Herr Alex. Pudiwiter, k. k. Ingenieur in Marburg.
Herr Friedrich Prewa, k. k. Bezirksingenieur, Neudeck in Böhmen.

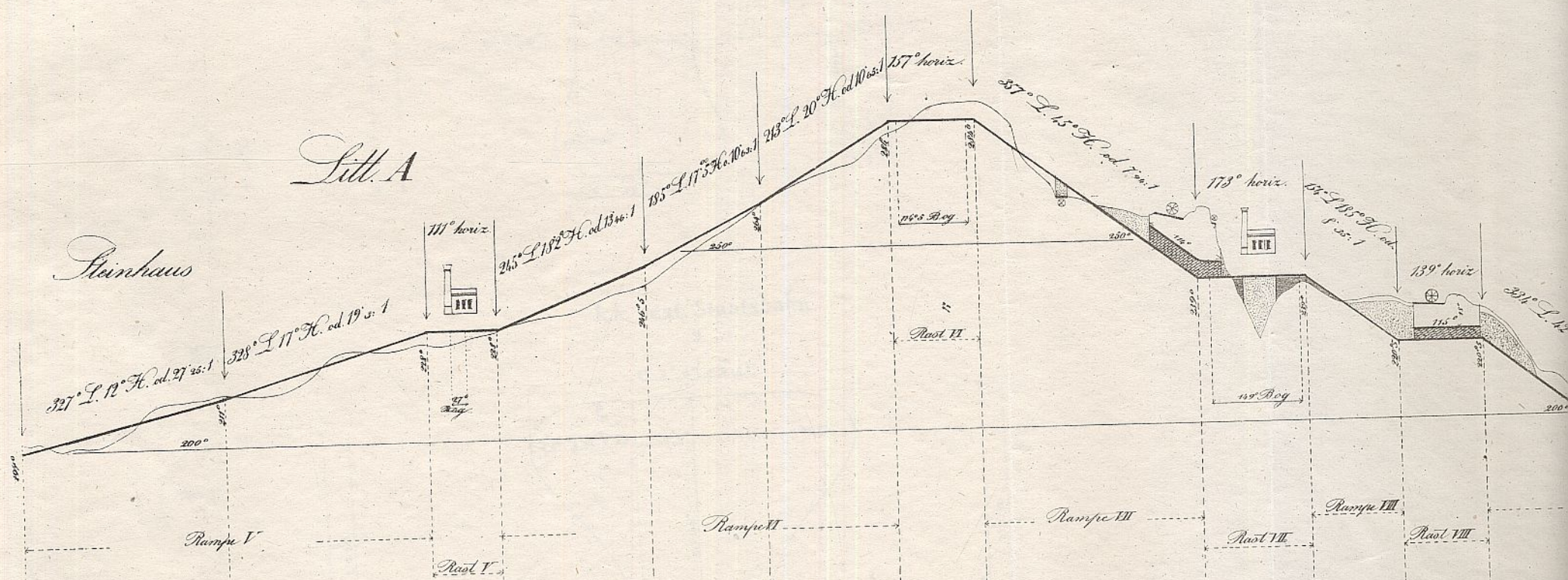
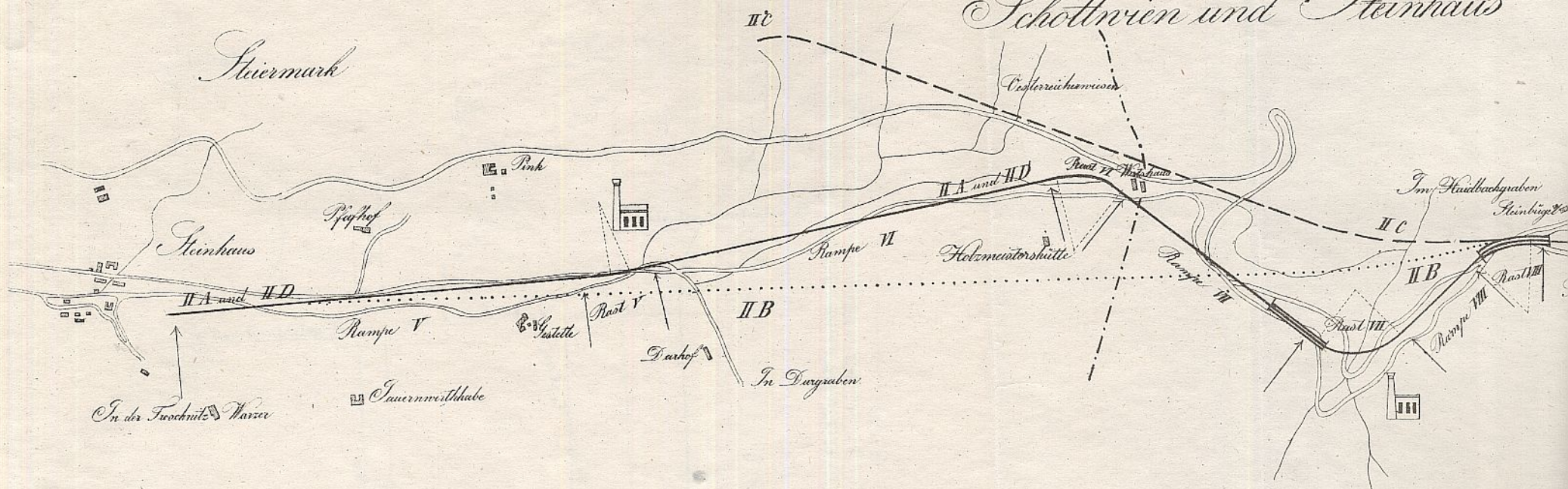
Mittheilung der Redaction.

Als ich die ehrenvolle Wahl des österreichischen Ingenieur-Vereines zum verantwortlichen Redacteur der von demselben zur Förderung der technischen Wissenschaften und Wahrung der Interessen des Ingenieurstandes herauszugebenden Zeitschrift übernahm, unterzog ich mich einer schweren Aufgabe. Ich habe nach Kräften und wie ich hoffe, im Sinne des österreichischen Ingenieur-Vereines, dieses vaterländische Unternehmen gefördert; es besteht beinahe ein Jahr, die Hilfsquellen haben sich vergrößert; dagegen aber auch die Arbeit vermehrt. Die kurze Zeit, welche mir meine übrigen Berufsgeschäfte frei lassen, genügt nicht mehr um die dringendsten Redaktionsgeschäfte zu vollbringen; in dem Jahre, welches sich uns bald erschließen wird, muß eine potenzierte Energie, ein redliches Bemühen von Seite der Redaction den großen Zweck erreichen helfen, und ich erkenne mich zu schwach um allein dem Bilde, welches ich mir von einer entsprechend redigirten Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereines mache, nachzustreben. — Ich habe daher den Verwaltungsrath des Vereines gebeten, entweder mich meiner Redacteurs-Pflichten zu entheben oder einen Mitredacteur zu ernennen. — Der Verwaltungsrath zog das Letztere vor; die Wahl fiel auf den Herrn **Georg v. Winwartter** und wir versprechen nun dasjenige Ziel im Wege der österreichischen Ingenieur-Zeitschrift vereint anzustreben, welches uns vom Verein vorgestekt wurde: „Lebendigkeit, Neuheit und Gediegenheit der Mittheilungen, aufrichtige und leidenschaftliche Erörterung aller für den Ingenieurstand in Oesterreich wichtigen Zeifragen.“

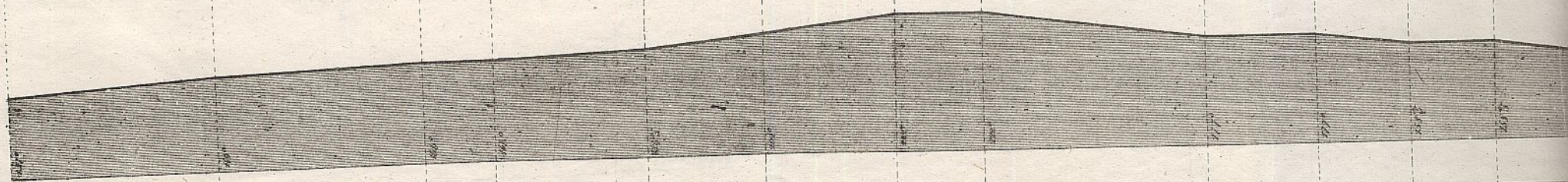
Wien, im December 1849.

Amédée Demarteau.

Grundriss und Längenprofil einer vorgeschlagenen Eisenbahn über den Semmering Schottwien und Steinhaus



Längsprofil für die Schienenlage des obigen Projectes nach den natürlichen Neigen
Längen & Höhen nach gleichem Maasstabe Nr. 1

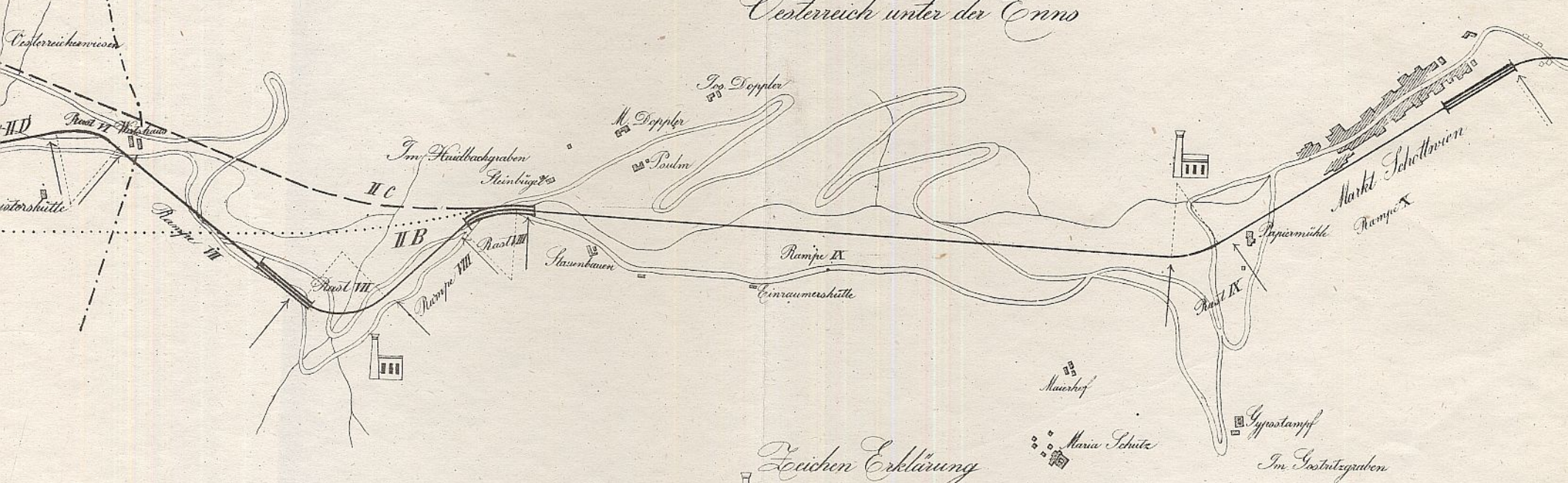


Grundriss und Längenprofil

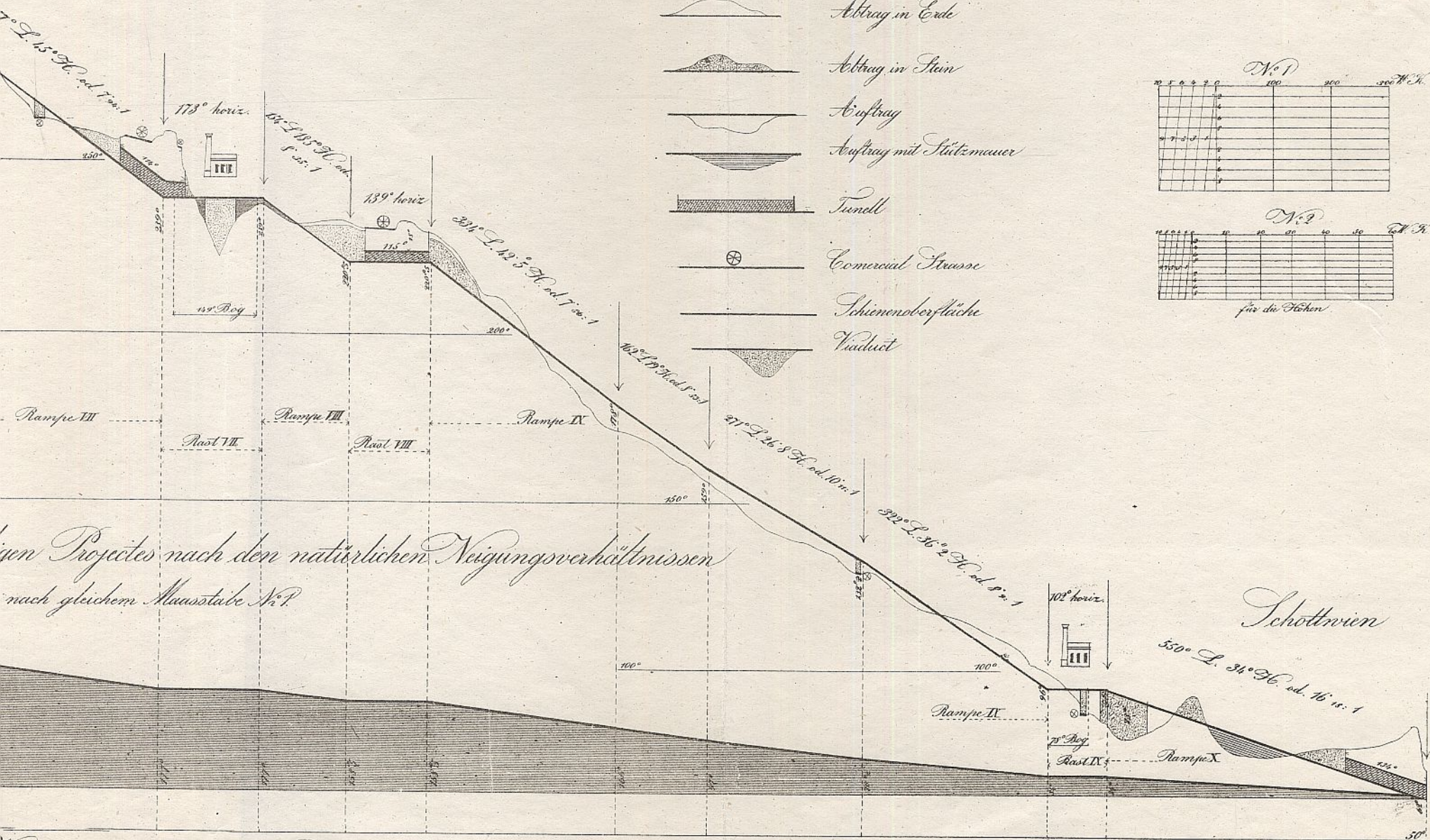
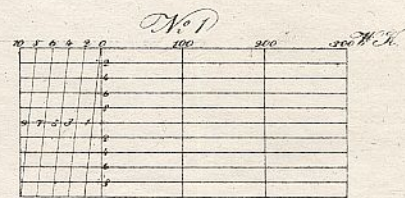
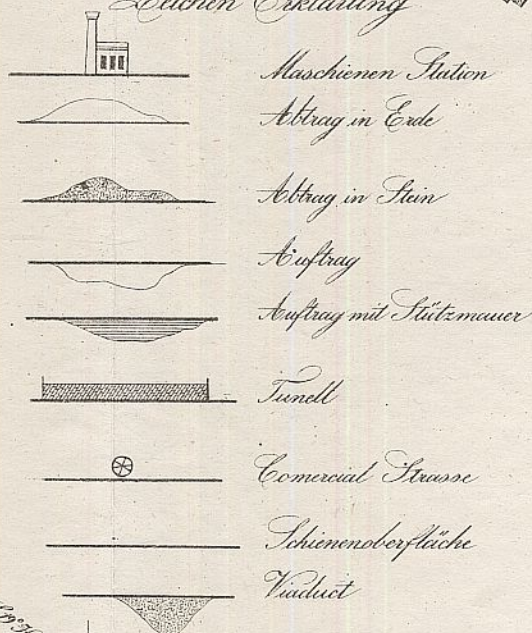
schlugenen Eisenbahn über den Semmering zwischen
Schottwien und Steinhaus

Tab. II

Oesterreich unter der Enns



Zeichen Erklärung



den Projectes nach den natürlichen Neigungsverhältnissen
nach gleichem Maasstabe N. 1.

Vergleichungsebene 50 Klafter über den Gloggnitzer Bahnhofe.